عنوان الكتاب : كتاب الأسمدة فى مصر وضعف الأراضى الزراعية

المؤلــــــف : د / وليم ماكنزى ، د / جورج فودن

سنة النشــر : ١٨٩٨

رقم العهــدة : ب ٢٠٤ / ٣٨٧٦

الـ ACC : ٢١٧٦٧

عدد الصفحات : ٥٤

رقم الفيلـــم : ٤

كتاب

الاسمدة فى مصر

وضعف الاراضى الزراعيه

تأليف

الدكتور وليم ماكنزى ناظر مدرسة الزراعة

والمستر جورج فودن مدرس علم الزراعة

بالمدرسة المذكوره

وقد ترجمه الى اللغة العربيه كل من عبد الحميد افندى فتحى وجورجى افندى بونابارت

المدرسين بالمدرسه الزراعيه المذكوره

(طبع)

بالمطبعة الكبرى الاميريه ببولاق مصر المحميه

سنة ١٨٩٨

افرنجية

ل ٥٩ / ٢٨٧٦

الاسمدة فى مصر
وضعف الارض الزراعية

ان فن زراعة الارض للحصول على الغذاء الضرورى للانسان والدواجن (الحيوانات المنزلية) من أقدم ما اشتغل به الانسان الا أن خدمة الارض والقواعد التى بنيت عليها لم يعتن بهما الاعتناء الذى يستحقانه الا فى القرن الحالى وقد أوضح قدماء المؤلفين الافكار العامة فى أزمنتهم عن الارض وزراعتها حتى اجتهدوا أن يبينوا أصل غذاء النبات وفن التسميد ومع ذلك فلم يحصل نجاح حقيقى حتى نشر ليبج مؤلفاته الثمينة فى هذا الفن فحينما كان سكان الارض أقل كثيرا منهم فى الوقت الحاضر لم يكن هناك كبير احتياج الى اتساع الزراعة أما الآن فبسبب احتياج عدد عظيم من الخلائق الى الغذاء من مساحة أرض معلومة وجب زيادة الاجتهاد فى اجتناء أعظم محصول من تلك الارض وسابقا كانت الارض البكر متسعة فكان كلما ضعف جزء منها بتأثير الزراعة أمكن استعمال جزء آخر الا أن هذا الامر قد بطل استعماله فى أوروبا كما أنه آخذ فى الزوال بسرعة فى أمريكا

وقد علم القدماء جليا أن الارض المستمرة زراعتها بدون تسميد لابد أن تتلف الا أن هذا التلف يحصل ببطء اذا كانت الارض الاصلية قوية وعلى كل حال فان النتيجة (التلف) تكون واحدة آجلا أو عاجلا حتى تعجز الارض عن اعطاء ما يوازى خدمتها وهذا محقق أيضا فى زماننا الحالى وان اختلفت الكيفية ولذا يلزمنا اختيار الاسلوب الزراعى المناسب لوقتنا هذا لمنع ذلك التلف المؤكد فالوسائط التى فى حوزتنا يمكن تقسيمها بالايجاز الى ثلاثة أقسام

أولا ـ زيادة الاعتناء فى خدمة الاراضى وتصفية المياه من الاراضى الرطبة
ثانيا ـ تنويع زراعة الارض بدورة مناسبة
ثالثا ـ استعمال الاسمدة وهو القسم الذى نوجه اليه الالتفات بمؤلفنا هذا

على أن القسمين الاخيرين مرتبطان ببعضهما تمام الارتباط حتى انه من اللازم دراستهما معا ولو بطريقة وجيزة

اذ قد كان من المعتاد سابقا أن تترك الارض خالية مدة عظيمة من الزمن أعنى بدون زراعة بعد كل خمس أو سبع سنين وهذه العادة وان كانت تكسب الارض خصبا جديدا لكنها كثيرة الخسائر فى زماننا الحالى ولا يمكن استعمالها الا فى أحوال استثنائية وفى مصر قد تترك الارض خالية مدة قصيرة مثل تركها عقب البرسيم والقمح والشعير اذا لم توجد مياه كافية لزراعة الذرة والمحصولات النيلية ولا يوجد دواء لذلك الا تحسين حالة الرى وهذه الطريقة (أى ترك الارض خالية) التى استعملها آباؤنا الاول قامت مقامها الطرق الاكثر اتقانا وتوفيرا وهى التى نستعملها الآن فى الزراعة ومن الخطأ ما اعتاده الناس من اعتبار الارض مادة مجردة عن الحياة ومادامت هذه الفكرة قائمة بأذهانهم لا تفهم حقيقة خدمة الارض والتغيرات التى تنتج منها فانا لو أخذنا جزأ من الطين من طبقة قريبة من سطح أرض مزروعة لوجدنا فى الجرام الواحد منه عددا عظيما من البكتيريا يمكن أن يبلغ ألوف الالوف (الملايين) ولهذه الاجسام الحية الدقيقة وظائف مهمة يؤدى كل نوع منها وظيفة مخصوصة والغرض من جميعها فى كل الاحوال واحد وهو تغذية النباتات غذاء يناسبها سواء كان من المواد المدخرة فى الارض أو من أزوت الهواء نعم هنالك أسباب تدل على حصول تلف فى بعض الاحيان من تلك الاجسام الحية أو من بعضها وخصوصا فى الاراضى المستنقعة والغير المصفاة اذ بها تفقد المواد المغذية التى كان يمكن أن ينتفع بها وهذا الفقد يحصل على الاخص فى الازوت المنفرد أو أكاسيده الاولية الناتجة من التحليل وباستمرار زراعة نوع واحد من المحصولات (خصوصا النباتات البقلية) إما أن يفقد عدد عظيم من البكتيريا المفيدة بتكاثر نوع آخر أو تتولد بكتيريا أخرى مضرة بذلك المحصول لكنه قد ظهر مرارا أن الارض التى لا تنمى بعض أنواع المزروعات التى توالت زراعتها بها عدة سنوات لا تزال محتوية على مواد غذائية لذلك النوع فوق الكفاية وهذه المسألة ذات أهمية فى حد ذاتها ولكن الأهم هو ملاحظة أن تلك الارض ولو أنها لا تنتج نوعا مخصوصا من المزروعات (بالكلية أو الا بدرجة قليلة) لكنها فى الغالب تخرج محصولا من صنف آخر وزيادة على ماذكر نقول ان هنالك دلائل تثبت أن الحياة الحيوانية

فى الاراضى لها ارتباط عظيم بخصبها ومن الشروط الضرورية لتحويل المواد الغير القابلة للذوبان الى مواد مغذية موافقة للنبات وجود الهواء (الاوكسجين) وكون الارض فى حالة ملائمة لاكتسابها منه وهذان الشرطان يمكن الحصول عليهما بالخدمة الجيدة والتصفية فقط فلو أخذنا فدانين مثلا أحدهما مخدوم جيدا والثانى غير مخدوم فان الاول فضلا عن اعطائه محصولا جيدا يستمر على اعطاء محصول مناسب مدة من الزمن من نبات مخصوص ولو لم يسمد ولا شك أن معظم سبب ذلك هو التغيرات الكيماوية التى أهمها التأثير البكتريولوجى فى الاحوال المناسبة ويمكن حينئذ القول بأن الخدمة الجيدة هى نوع من التسميد وباستعمال السماد تزداد المواد الغذائية للنباتات التى منها تتكون منسوجاتها ويحصل على هذه النتيجة بواسطة استعمال الآلات الزراعية المختلفة لاسيما بالنسبة لكمية الازوت لانه قد علم بالتجارب أن عملية التأزت التى بها تتكون المركبات الازوتية القابلة للذوبان لمنفعة النباتات تحصل فى الاراضى المزروعة أكثر منها فى الاراضى المندمجة والغير المزروعة واذن يمكن أن نقول ان خدمة الارض تقوم مقام التسميد تقريبا والزراع العملى يزيد على ما تقدم أعمالا أخرى كازالة الحشائش المضرة وكراب الارض وهذه الاعمال ولو أنها مهمة فى نفسها لكن لا يلزم اعتبارها سببا للحصول على أهم جميع الفوائد وهو اعطاء الغذاء النباتى المناسب للمحصول التالى

ويمكن أن نسهب الكلام على هذا الجزء المهم من الموضوع لكنا نرجو أن فيما أوردناه الكفاية لايضاح العلاقة بين الزراعة الجيدة وغذاء النباتات فى الارض . وقد سبق ذكر التصفية وفى الحقيقة أن كل ما يعمل لتحسين الزراعة لا يجدى نفعا اذا لم تصف الارض جيدا فاذا أكرت الارض جيدا وكان بها كمية وافرة من الغذاء النباتى كانت الفائدة من تلك الارض قليلة ان لم يكن هنالك مصرف للمياه الزائدة فيها لان وجود المياه الراكدة فى الارض يسبب لها مضار كثيرة ولاسيما فى مصر ويلزم ملاحظة أنه كلما ازدادت كمية مياه الرى وجبت زيادة الاعتناء بالتصفية

ولنذكر الآن بطريقة وجيزة التأثير الذى يحصل لكمية الغذاء النباتى فى الارض وخصبها من دورة منتظمة للمزروعات فنقول من المعلوم أنه لو استمرت زراعة صنف واحد من المحصولات فى نفس الارض بدون تسميد لحصل تلف لتلك الارض أسرع مما لو اتبعت

فيها دورة زراعية إذ من المعلوم أن النباتات تأخذ من الارض نفس العناصر الكيماوية ولكن بنسب مختلفة جدا لان من المزروعات ما يأخذ كثيرا من الازوت مثلا ومنها ما يأخذ قليلا فالقصب مثلا يأخذ من ذلك العنصر أكثر مما يأخذه القمح والشعير والفول يأخذ من البوتاسا أكثر مما تأخذه بقية الحبوب وأمثال ذلك كثيرة وهذان المثالان يكفيان لاثبات أن كل نوع من المزروعات يحتاج الى عنصر أو أكثر من العناصر الموجودة فى الارض والمادة التى يتغذى منها النبات تختلف باختلاف نوعه كما أن قوة النبات للحصول على تلك المواد تتعلق بعدة أمور كالوقت الذى يزرع فيه وامتداد جذوره والزمن الذى يشغل فيه الارض

وسنوجه الالتفات الى الازوت وحمض الفوسفوريك والبوتاسا التى توجد عادة فى الارض على هذا الترتيب بالنسبة للكميات الصغيرة التى توجد بها هذه الاجسام فى الاراضى المعتادة وهى من أهم مغذيات النبات

وبناء عليه يظهر جليا أنه لاجل استعمال الغذاء النباتى بتدبير حسن يلزمنا زراعة الاراضى بدورة منتظمة وبعبارة أخرى أنه يتسنى لنا الحصول على جملة محصولات نافعة عدة سنين باستعمال هذه الطريقة (الدوره) أكثر مما لو زرعت نفس الارض بنفس الشروط الجوية صنفا واحدا أعواما متتالية نعم قد تشتد الحاجة الى صنف مخصوص من المزروعات يكون فيه ربح عظيم ففى هذه الحالة يحسن الاستمرار على زراعته عدة سنين الا أن هذا يستلزم استعمال كمية وافرة من السماد لحفظ خصب الارض وحينئذ ربما بلغت المصاريف اللازمة لانتاج المحصول أكثر مما يصرف على طريقة الدورة لكنه لو ازداد الكسب زيادة تقابل ازدياد المصاريف فلا مانع من ترك الدورة ويكون من الممكن والحالة هذه حفظ جودة الارض لكن بهذه الشروط وهذه الطريقة أكثر الطرق مصاريف الا فى أحوال استثنائية

ومما تقدم يظهر بسهولة الارتباط القوى بين الدورة والتسميد ومع ذلك فسنزيد على ما ذكر بعض ملحوظات لزيادة ايضاح ذلك الارتباط فنقول انه من المعلوم أن كافة النباتات لا تنفذ جذورها فى الارض لعمق واحد فبعضها تغوص جذوره فى الارض كالقصب والبعض الآخر تكون جذوره قريبة من السطح كالقمح والشعير وبناء عليه فالنباتات

تكتسب غذاءها من طبقات مختلفة من الارض حتى ان بعضها يتغذى من مواد الطبقة الثانية للارض والبعض الآخر يتغذى بمواد الطبقة السطحية ويسمى بالنبات السطحى ففى حالة ما تتلو نباتات عميقة الجذور نباتات أخرى سطحية الجذور تأخذ تلك النباتات معظم ما يلزمها من الازوت وحمض الفوسفوريك والبوتاسا من طبقات مغايرة للتى سبقتها وبهذه الكيفية تتجدد طبقات الارض بالتعاقب فمثلا نعلم أن الازوت اذا كان على حالة حمض أزوتيك يميل لان يغوص فى الارض على حالة ذوبان مع مياه التصفية وان لم تكن الارض رملية جدا وجدت هذه المادة بطبقاتها السفلى بكميات مختلفة واذن فحمض الازوتيك عديم الفائدة فى هذه الحالة للنباتات السطحية الجذور بخلاف العميقة الجذور فانها ترسل أليافها الى أسفل فتنتفع به وتحوله الى مواد عضوية فى أوراقها وسوقها وسائر أجزائها فاذا استهلك المحصول ورد الاسمدة الناتجة منه الى الارض يرجع بهذه الواسطة كمية عظيمة من الازوت الغير القابل للذوبان الى الطبقة السطحية للارض ومن أهم الاكتشافات الحديثة اكتشاف هيل ريجل فانه استدل على أن نباتات الفصيلة البقلية (والاصح نباتات قسم پاپيليوناسى) لها قوة تثبيت أزوت الهواء المنفرد وهذا لا يحصل من النبات مباشرة بل هو نتيجة عمل أجسام مكرسكوبية حية موجودة فى الارض متوقفة فى حياتها على بعضها وعائشة على جذور النباتات نفسها وتثبيت الازوت مرتبط بتكوين درنات على جذور النباتات وتلك الدرنات مسكن لهذه الاجسام الحية

ويظهر أن البكتيريا المثبتة للازوت لا توجد فى جميع الاراضى بل فى أغلب الاراضى المعتادة وتنقص الاراضى الرملية الضعيفة تلك البكتيريا ولكن باضافة كمية من أرض زرع فيها نباتات بقلية الى أوعية مشتملة على طينة تلك الاراضى الرملية ينمو فيها البرسيم نموا عظيما بعد أن كان لا ينمو مطلقا ويزداد الازوت فيها بكمية وافرة

والمناقشة فى هذا الموضوع المهم يمكن أن تصل بنا الى تجاوز نطاق هذا الكتاب ولنكتف بأن نقول ان نتيجة هذه الابحاث أدت الى تقسيم المزروعات الى قسمين مزروعات مولدة للازوت ومزروعات تستهلك الازوت والعلاقة بين هذا التقسيم ودورة المحصولات واضحة جدا وقد علم منذ أجيال أن القمح ينمو جيدا بعد البرسيم أو الفول والسبب كان مجهولا ومن نتيجة الاكتشافات الحديثة يعلم أن مزروعات الصنف الاخير

(النباتات البقلية) تكسب الارض كمية عظيمة من الازوت لانها تمتص معظم الازوت اللازم لها من الهواء ومن ذلك نستنتج نتيجة غريبة وهى أن محصول البرسيم أو الفول أو العدس ولو أنه محتو على كميات عظيمة من الازوت الا أنه متى حصد أو رعى يترك الارض محتوية على كمية عظيمة من الازوت أكثر من الاول ومن ذلك نرى أن هذه النباتات تقوى الارض وتجهزها للزراعة مايضعفها كالقصب والقطن والحبوب واذا استمرت زراعة النباتات البقلية تجمعت منها كميات وافرة من الازوت فوق اللازم ويحصل فيها فقد لغيره وهذا سبب آخر لادخال زراعة النباتات البقلية فى دورة النباتات الاخرى التى تختلف طرق تغذيتها عنها اختلافا واضحا من هذه الوجهة

وقبل أن نختم الكلام على الدورة يجب أن نوجه الالتفات الى أنه يظهر أن النباتات المختلفة قوى مختلفة فى تحليل المواد المغذية الموجودة فى الارض

فيظهر أن بعض المزروعات تستفيد بحمض الفوسفوريك مثلا أكثر من غيرها فمثلا القمح والشعير يمتصان السليكات الموجودة فى الارض بسهولة ولذا يحتويان على كمية وافرة من السليكا ومن وجه آخر فان البقول لاتوجد فيها هذه القوة ولذا كانت الكمية الموجودة فى منسوجاتها قليلة جدا ولو أن هذا حقيقى لحد معلوم الا أن التفاعل البكتيريولوجى الناشئ عن نمو أى نبات أشد تأثيرا من فعل العصارة الحمضية فى الجذور على مركبات مختلفة للارض وأيضا فان طول جذور النباتات والوقت الذى تزرع فيه والزمن الذى تمكثه فى الارض له بعض التأثير فى ذلك ومع كل فالمزارع العملى ينظر الى فوائد دورة مزروعاته من وجهة مخالفة بالكلية لما ذكرناه للآن بمؤلفنا هذا فهو يرى أنه باستعمال الدورة يوزع الشغل على السنة بتمامها ويتمكن من تنظيف أرضه من الحشائش فيكون الخطر قليلا جدا وهذا الايتيسر اذا كانت الارض مزروعة حبوبا دائما الا بأتعاب لاطائل تحتها وبزراعة أصناف من القطن والقصب والبطاطس فى خطوط يمكن تنظيف الارض من الحشائش التى أتت من زراعة البرسيم والفول والقمح

وهناك أمر آخر وهو أن هجوم الحشرات يمكن مقاومته بسهولة اذا كانت الارض مزروعة بدورة منتظمة فبعض الحشرات يميل الى محصول مخصوص أو عدة محصولات من نوع واحد فاذا استمرت زراعة تلك الاصناف كثرت تلك الحشرات بخلاف ما اذا

زرع محصول من نوع آخر فان تلك الحشرات تموت جوعا وهذا الكلام يقال مثله على الحشائش المضرة فمثلا الحامول الذى يوجد بكثرة فى البرسيم ينتج بذورا أثناء نمو هذا المحصول وهذه البذور متى سقطت على الارض ولم تجد مايساعدها على النمو يبقى جزء عظيم منها بدون نمو فى الارض حتى تحرث وحينئذ تجد تلك البذور مايساعدها على النمو فتظهر فى المحصول الجديد فاذا كان ذلك المحصول هو القطن مثلا فان الحامول لاينمو نظرا لعدم موافقة القطن له وحينئذ يموت ولكن اذا زرع البرسيم مرة ثانية فمن المحتمل أن يصاب منه بضرر أكثر مما أصاب المحصول الذى قبله الا اذا بذلت العناية فى اهلاك الحامول قبل انتاج بزوره وكل ماقيل فى الحامول يقال فى الهالوك الذى يظهر على الفول والطماطم وخلافهما

وما عددناه هو بعض فوائد الدورة الكثيرة ومن الممكن ايراد فوائد أخرى جمة الا أن ماذكر يكفى لاثبات الارتباط القوى بين خصب الارض والمحصولات التى تنمو فيها وعلى الاخص ترتيب زراعة تلك المحصولات

ولا يسعنا التعرض لذكر الاسباب المختلفة التى يؤسس عليها الفلاح دورة محصولاته وانتخاب الاوفق منها للنمو لان طبيعة أرضه وحالة الجو وكمية مياه الرى الممكن الحصول عليها وحالة التجارة والشروط التى وجدت عليها وعدد المواشى وأنواعها (فى حالة ما اذا كان الغرض الحصول على مايستخرج من اللبن) كل ذلك يلزم الالتفات اليه

وبما أننا الآن ذكرنا بأوجز الطرق الارتباطات الكائنة بين الدورة وخدمة الارض وبين التسميد فلنتكلم بالتفصيل على الاسمدة

وقبل كل شئ يلزم فهم معنى كلمة تسميد فنقول انها توافق كلمة فرنساوية معناها خدمة الارض ومن ذا نرى أن جميع ماذكرناه آنفا من الارتباطات القوية بين خدمة الارض والتسميد قد عرف فى الايام السالفة لكن لم يكن مفهوما جيدا فعلى حسب الافكار القديمة كانت وظيفة السماد الحقيقية المساعدة على تفكيك الارض الناشئ عن تخمر السماد وقد قوى هذا الفكر لما وجد أنه بزيادة الخدمة الجيدة زاد الخصب أما الآن فلا نقصد بكلمة تسميد نفس المعنى السابق بل نعبر عنه بأنه مادة تضاف الى الارض لزيادة كمية الغذاء فيها مباشرة أو بواسطة

ولا يمكن أن نتكلم على هذه المسألة فى هذا الكتاب الصغير بالشرح الوافى ويكفى أن نقول ان الاسمدة الصناعية كازوتات الصودا وكبريتات النوشادر وفوق فوسفات الجير واملاح البوتاسا تؤثر على الارض مباشرة باعطائها عنصرا من عناصر الغذاء النباتى المحتاجة اليه ولسماد الاصطبلات تأثير مهم زيادة عما ذكر

فاذا استعمل سماد الاصطبلات أو حرثت جذور البرسيم فى الارض فانها تزيد الغذاء النباتى فيها او بتعفنها تتولد حوامض مختلفة تؤثر على المواد الغير القابلة للذوبان وتجعل جزأ فيها صالحا لغذاء النباتات وقد يتغير كثير من الصفات الطبيعية للارض كقوة امتصاصها للرطوبة والخاصية الشعرية ودرجة حرارتها ولكن افاضة البحث فى هذا الموضوع تكلفنا الخروج عن نطاق هذا المؤلف الصغير

وذلك التأثير الذى يحصل بواسطة لا ينتج الا من الاسمدة المسماة بالاسمدة العمومية وهى التى تكون حيوانية أو نباتية الاصل وتحتوى على جميع العناصر الضرورية لنمو النباتات وسنتكلم الان على هذا النوع من الاسمدة

وأول مادة سمادية من هذا النوع تستوجب مزيد الالتفات هى الطمى الآتى من فيضان النيل والواقع أن هذه المادة هى المكونة للارض الزراعية فى مصر ويتكون منها فى الغالب أرض خصبة الا اذا كانت مشبعة بمواد مضرة مثل كلورور وكبريتات الصوديوم ووجودهما دليل على الاحتياج للتصفية ومن معرفة كيفية تكوين أرض مصر يعلم سبب خصبها ففروع النيل تمر أثناء جريانه فى عدة أقاليم تختلف فى صفاتها الجيولوجية كثيرا فقد تمر فى بقاع جيرية وتكتسب منها كميات من الجير ثم فى أخرى بركانية وتكتسب كميات كثيرة من البوتاسا ومقدارا قليلا من حمض الفوسفوريك أما الازوت فيأتى لماء النهر من مياه التصفية ومن النباتات الدنيئة التى تنمو فى الجزء الاعلى منه أثناء النقصان وجميع هذه المواد السمادية تكون مختلطة ببعضها اختلاطا تاما وطبعا تكون على حالة أجزاء دقيقة جدا فى الماء حتى بانتشارها على الاراضى بواسطة الفيضان تجعلها بالغة النهاية فى الخصب

ويظهر أن الآراء مختلفة بالنسبة للتركيب الحقيقى لطمى النيل ومع كل فالتحليلات الجارية شهريا فى المدرسة الآن يؤمل منها الوقوف على ما يؤدى لحل المسائل المعتبرة صعبة

فى الوقت الحاضر واذ كان الامر كذلك فليس من الصواب الدخول فى البحث الدقيق فى هذا الموضوع لانها ستشرح تفصيلا فيما بعد ومع ذلك فمن المستحسن أن نذكر نتيجة التحليلات التى عملت فى المدرسة لحد الآن ونعلق عليها بعض الملاحظات ولا شك فى أن الطمى محتوعلى كميات عظيمة من حمض الفوسفوريك والبوتاسا أما كمية الازوت فيختلف فيها كثيرا فنقول

ما يأتى هو نتيجة تحليل المادة المعلقة فى الماء وعمل ذلك بمعرفة أحدنا فى شهر نوفبر

رطوبة	٥ر٩٨
مواد عضوية	٨ر٤٣
سليكا ورمل	٤٨ر٠٧
حمض كربونيك	١ر٤٧
حمض فوسفوريك	٠ر٣٢
بوتاسا	٠ر٩٨
جير	٤ر٠٨
مغنسيا	٠ر٨١
أوكسيد الحديد	١٠ر١٩
أوكسيد الالومنيوم	١٩ر٠٨
مواد لم تعين	٠ر٥٩
المجموع	١٠٠ر٠٠

تحتوى على أزوت ٠ر٠٤

فظهر أن مقادير حمض الفوسفوريك والبوتاسا فى هذا التحليل موافقة تماما للمقادير التى توجد فى متوسط الاراضى الخصبة المصرية وهى أكبر بقليل مما يظهره تحليل الاراضى المعتادة وهو ما ينتظر اذ لابد أن الارض تفقد جزأ من هذه العناصر بنمو المحصولات وأيضا فان كمية الازوت قليلة لان الارض التى تحتوى على ٠ر٠٤ منه فقط لا يمكن اعتبارها خصبة وفى النصف الاول من السنة تكون نسبة الجزء المئوى من الازوت فى الطمى أكثر منها فى النصف الاخير وذلك بسبب قلة كمية المياه وانخفاض درجة الحرارة

فالتحاليل التي أجريت شهريا في المدرسة يستدل منها على النتائج الآتية وقد حسب كمية الازوت التي وجدت على حالة ذوبان بالنسبة لمليون جزء من الماء

أشهر	الجزء المئوي للازوت في المياه الموجودة على حالة تعليق	مقدار الازوت الموجود على حالة ذوبان في كل مليون جزء من الماء
يناير	٠٫٠٦٢٠	٠٫٦٤٧
فبراير	٠٫٠٦٣٨	٠٫٦٠٨
مارس	٠٫٠٨٤٢	٠٫٥٣٩
ابريل	٠٫١٠٥٦	٠٫٣٩٤
مايه	٠٫٦٠٣٠	٠٫٧٨٤
يونيه	٠٫٧٠٣٠	٠٫٦٢٥
يوليه	٠٫٦١٢٠	٠٫٤٩٩
أغسطس	٠٫٠١٨٦	١٫٢٤٢
سبتمبر	٠٫٠١٦١	١٫١٠٠
اكتوبر	٠٫٠٢٣٢	٠٫٦٢٨
نوفمبر	٠٫٠٣٧٠	٠٫٤٨٥
دسمبر	٠٫٠٦٦٤	٠٫٤٦١

وبالتأمل في الجدول السابق نرى أن الجزء المئوي للازوت في المادة المعلقة يبلغ النهاية العظمى في شهري يونيه ويوليه عندما يكون الماء محملا بالمواد النباتية التي تلونه باللون الاخضر وبعد هذه المدة تأتي المياه الحمراء وحينئذ يصل الأزوت أقل درجته ففي أغسطس وسبتمبر واكتوبر يكون متوسط الازوت في المواد المعلقة ٠٫٠١٩٣ في المائة أما في يونيه ويوليه فيكون ٠٫٦٥٧ في المائة أي أكبر من الكمية السابقة ٣٤ مرة ويرى أيضا أن مقداره عظيم في شهر مايو وذلك بسبب تحمل الكمية القليلة من الماء بمواد برازية وأوساخ أخرى وإذن فانخفاض النيل وازدياد كمية الازوت يحصلان معا وتزداد تلك الكمية بانتظام حتى يأتي الفيضان التالي

ومن هذا نرى أنه اذا اعتبر الازوت فقط وهو أهم عنصر في مطلق سماد فالمواد المعلقة في المياه الحمراء أقل قيمة وقت الفيضان منها في الاوقات الاخرى

وسبب ذلك أن كافة المواد المحتوية على أزوت تحلل بسهولة وذلك العنصر يستحيل الى أزوتات قابلة للذوبان اذا وجدت الاحوال المناسبة وبازدياد درجة الحرارة يكون التأزت أسرع وحالما تتكون الازوتات تذوب في الماء ولذا نجد كمية عظيمة من الازوت انتقلت من المواد المتعلقة الى الماء

ونرى أيضا من الجدول السابق أن كمية الازوت الموجودة على حالة ذوبان في الماء تبلغ النهاية العظمى عندما تكون بالغة النهاية الصغرى في المواد المعلقة وذلك في مدة الفيضان ومن ذلك يستدل على سبب قلة الازوت في المواد المعلقة أثناء ارتفاع النيل وهذا يعضد رأي القائلين بان الماء الاحمر ليس بسماد جيد لقلة ذلك العنصر فيه

وليتذكر أن المواد المعلقة ولو أنها قليلة الازوت الا أنها كثيرة حمض الفوسفوريك والبوتاسا ولو أن هذين العنصرين أقل أهمية للزارع المصري عن الازوت ومع كل فان فائدتهما عظيمة وقد يرى أن الماء الاحمر له تأثير جيد على الاراضي الضعيفة خصوصا اذا استعمل معه أسمدة أزوتية أو زرع البرسيم بكثرة وبناء على ما سبق لا يمكن أن نقول بان الماء الاحمر أقل فائدة من مياه الخزانات بالنسبة للكميات العظيمة من حمض الفوسفوريك والبوتاسا الموجودين في المواد المعلقة ويظهر أن مقادير هذه المواد تكون أكثر في مدة الفيضان عنها في الايام التالية كما يرى من التحليل الآتي الذي عمله ليثي

مواد	أغسطس وسبتمبر	بعد أغسطس وسبتمبر
مواد عضوية	١٥٫٠٢	١٠٫٣٧
حمض فوسفوريك	١٫٧٨	٠٫٧٥
جير	٢٫٠٦	٣٫١٨
مغنسيا	١٫١٢	٠٫٩٩
بوتاسا	١٫٨٢	١٫٠٦
صودا	٠٫٩١	٠٫٦٢
ألومنيا وأوكسيد الحديد	٢٠٫٩٢	٢٣٫٥٥
سلكا	٥٥٫٠٩	٥٨٫٢٢
ثاني أوكسيد الكربون وفقد في التحليل	١٫٢٨	١٫٤٤
	١٠٠٫٠٠	١٠٠٫٠٠

فيرى أن المادة العضوية الموجودة فى المادة المعلقة فى المياه الحمراء كثيرة رغما عن قلة الازوت فيها وقد ظهر من تحليلات المدرسة فى شهور أغسطس وسبتمبر واكتوبر أن متوسط المواد العضوية بنسبة المائة كان ١٥٫١٢ ومن الازوت ٠٫١٩٣

أما فى شهور يناير وفبراير ومارس وابريل فانه كان ٩٫٤١ فى المائة وارتفع متوسط الازوت الى ٠٫٧١٤ فى المائة ومقدار البوتاسا فى الجزء الاخير من السنة المستكشف بواسطة لينبى يكاد يطابق ما استكشف فى تحليل المدرسة اذ كان ١٫٠٦ فى المائة يقابله ٠٫٩٨ فى المائة وقد وجد فرق كبير فى مقادير حمض الفوسفوريك فكان ٠٫٥٧ فى المائة يقابله ٠٫٣٢ فى المائة ومقدار هذه المادة المبين فى الجدول السابق تحت شهرى أغسطس وسبتمبر أعنى ١٫٧٨ فى المائة يظهر أنه كثير جدا ويقال ان كيات حمض الفوسفوريك والبوتاسا فى الطمى أعنى ٠٫٩٨ و ٠٫٣٢ فى المائة مطابق لما يوجد منها فى متوسط الاراضى المصرية أو أزيد بقليل ولاظهار ذلك جليا نأتى بنتيجة تحليلات بعض أراض من أجزاء مختلفة من القطر

	الشيخ فضل	الشيخ فضل	الشرقيه	الشرقيه	بنى مزار أصفر	بنى مزار أزرق
مواد غير قابلة للذوبان وسليكا	٥٩٫٠٥	٥٢٫٨٣	٦١٫٠١	٧٥٫٠١	٦٩٫٣٨	٥٧٫٩٧
بوتاسا	٠٫٨٨	١٫٣٣	٠٫٧٢	٠٫٨٧	٠٫٧٠	١٫٨٨
صودا	٠٫٨٩	٠٫٩٥	١٫٣١	١٫١٦	٠٫٥٦	٢٫١٦
جير	٥٫٣١	٥٫٨٤	٣٫٣٤	٢٫٢٧	٤٫٣٦	٣٫٣٩
مغنسيا	٢٫٧٩	٣٫١٤	١٫٩٩	٢٫٩٥	١٫٧٦	٢٫٥٧
أوكسيد المنجنيز	٠٫٣٣	٠٫٣٦	٠٫٠٩	٠٫٠٦	٠٫٠٩	٠٫٢١
أوكسيد الحديد	٩٫٣٤	١٠٫٦٢	٩٫٨٤	١١٫٦٩	٦٫٧٢	٩٫٧٨
الومنيا	١٤٫٥٥	١٦٫١٩	١٢٫٦٦	١٤٫٤٧	٨٫٩١	١١٫٦٨
كلور	٠٫٠٥	٠٫٠٩	٠٫٨٩	٠٫١٢	٠٫٠٤	١٫٦٠
حمض كبريتيك	٠٫١٢	٠٫٣٠	٠٫٢٢	٠٫١٩	٠٫٢٦	٠٫٣٦
حمض فوسفوريك	٠٫٢٣	٠٫٣٨	٠٫٢٥	٠٫٣٦٦	٠٫٢١	٠٫٢٩
حمض كربونيك	١٫٥٦	٢٫٣٧	١٫٠٥	٠٫٤٨	٢٫١٨	١٫٠٥
* مواد قابلة للتطاير...	٤٫٨٢	٥٫١٩	٦٫٦٢	٨٫٣٨	٤٫٢١	٦٫٩٠
* تحتوى على أزوت..	٠٫٠٤٤	٠٫٠٤٣	٠٫٤٧٩	٠٫٢٠٥	٠٫٠٦٦	٠٫٤٣٦

ومن المحتمل أن تكون كيات حمض الفوسفوريك والبوتاسا فى هذه الاراضى أكثر منها فى متوسط الاراضى المصرية لانها طينية ثقيلة ومقادير هذه العناصر وخصوصا الاخير منها أعظم منها فى الاراضى الخفيفة الرملية

والجدول الآتى هو نتيجة تحليل طمى النيل الذى أجراه المرحوم سيكنبرجر

سليكا	٤٩٫٣٨
الومنيا	١٣٫٦٠
أوكسيد الحديد	٩٫٦٢
كربونات الجير	٨٫١٢
كربونات المغنسيا	٢٫٣٢
* مواد عضويه	٤٫٨٨
* تحتوى على أزوت	٠٫٨٤

وأهم مميزات هذا التحليل هو كمية الأزوت العظيمة (٠٫٨٤ فى المائة) وهى احدى المستحيلات الكيماوية اذا قورنت بمقدار المواد العضوية وهى ٤٫٨٨ فى المائة

وفى المادة النباتية المعتادة يبلغ مقدار الازوت من ١ الى ٥ فى المائة فاذا تأملنا فى تحاليل الارض التى ذكرت سابقا نجد متوسط المادة العضوية والازوت ٥٫٨٥ و ٠٫٢١١ فى المائة وهذا يساوى ٣٫٦ فى المائة من الازوت فى المواد العضوية ثم ان المادة العضوية الموجودة فى طمى النيل ليست بعادية لانها تأثرت كثيرا بفعل كميات جسيمة من الماء ولذا يكون متوسط الازوت فيها صغيرا كما يكون فى كوم سماد بلدى قد تأثر بفعل الامطار وعلى حسب تحليلات المدرسة وجد أن مقدار المادة العضوية أيام الفيضان ٨٫٤٣ فى المائة وهذا المقدار يحتوى على ٠٫٤٧٢ فى المائة من الازوت وقد حلل الكيماوى مائى الطمى أيضا فى غير وقت الفيضان فوجد أنه يحتوى على ٦٫٧٠ فى المائة من المواد العضوية وأن به من الازوت ٢٫٦ فى المائة وعلى حسب تحليل سكنبرجر يحتوى الطمى على ٤٫٨٨ فى المائة من المواد العضوية و ٠٫٨٤ فى المائة من الازوت وهذا يعادل ١٧٫٢ فى المائة من المواد القابلة للتطاير

وهذه احدى المستحيلات الكيماوية لانه لو أخذت مادة زلاليه خالصة فالجلوتين من الحنطة واللوجومين من البسلة نوع من اللوباء أى اللوبيا والفول التى هى أكثر النباتات احتواء على الازوت نجدها تحتوى على متوسط ١٦٫٠٠ فى المائة فقط من الازوت فى المواد القابلة للتطاير

وفيما ذكر من الكلام على تركيب طمى النيل الكفاية وسنأتى بتفصيلات أخرى له فى كتاب آخر

ومما يستحق الالتفات معرفة الينبوع الذى يتولد منه الازوت الضرورى لنمو محصول من القمح فى حيضان الصعيد

من المسلم أن كمية الطمى الجاف المتراكم سنويا يبلغ مليمتر فى السنة فاذا فرضنا أن ذلك يعادل ١٣٠٠٠ رطل فى الفدان الواحد وان نسبة الازوت فى المائة هى ٠٫١ فيكون فى الفدان ١٣ رطلا من هذا العنصر (الازوت) وهذه الكمية لا تكفى طبعا لنمو القمح

فاذا زرع فى الارض المذكورة برسيم يزداد مقدار الازوت فيها ٥٠ رطلا وثلث الزيادة ناشئة عن بقايا جذور البرسيم وبناء عليه يكون ما اكتسبته الارض من الطمى وجذور البرسيم ٦٣ رطلا من الازوت ويضاف الى ذلك الازوت المشتمل عليه أسمدة المواشى التى ترعى البرسيم على الارض

ومن المعلوم أنه لا يبقى بجسم الحيوان الا كسر صغير من الازوت المشتمل عليه مأكوله فهو يعادل السبع أو الثمن اذا كان الحيوان يشتغل ونحو الربع فى البقرة الحلابة

فاذا رعت الحيوانات البرسيم تكتسب الارض (نظريا) جميع الازوت الموجود فى المحصول ناقصا منه الكمية التى يستعملها جسم الحيوان ومجموع وزن محصول الفدان فى أحواض الصعيد يعادل تقريبا ٤٥٠ قنطارا من البرسيم وهذه تحتوى على ٠٫٤٨ فى المائة أى ٢١٠ رطل فاذا فرض أن الحيوانات التى ترعى هذا المحصول تحفظ ربع الازوت فى أجسامها أى ٥٢ رطلا فما بقى وهو ١٥٨ رطلا (ازوت) يجب أن يضاف الى الارض كسماد ولكن لا يخفى أنه يحصل فيه فقد عظيم حتى لو أخذ نصف ذلك المقدار وهو ٧٩ رطلا وأضيف اليه مقدار الازوت المشتمل عليه الطمى وبواقى الجذور والسماد الراجع الى الارض لبلغ الجميع ١٤٢ رطلا وهذه الكمية تكفى لنمو ثلاثة محصولات من القمح والى الآن لم نتكلم على ما تكتسبه الاراضى الرطبة من الجو والينابيع الاخرى الثانوية

ومن جهة أخرى يجب أن نتذكر أن جميع ذلك الازوت لا يصلح لاستعمال النباتات مباشرة وأحيانا لا يصلح بالكلية وعلى كل حال فقد بينا من أين يأتى الازوت الكافى لنمو الحبوب

فاذا زرع محصولات بقلية فى الحيضان فى كل سنتين كما هو المعتاد أودعت تلك المحصولات فى الارض كمية كافية من الازوت لنمو محصول الحبوب التالى نموا جيدا أما اذا أزيل البرسيم من الارض أو بيع الفول فان كمية الازوت تزيد زيادة واهية بالنسبة للزيادة المذكورة فيما سبق وعلى كل حال سهل الوقوف على معرفة السبب فى أن محصول القمح يأخذ كمية صغيرة من الازوت ومن المحقق أن مقدار الازوت يزداد قليلا عما يأتيه من الجو ولكن لم يثبت أن الارض تنتفع بتلك الزيادة

ويأتى بعد طمى النيل فى أهميته كسماد طبيعى سماد الاصطبلات والواقع أنه منذ ادخال الاسمدة الصناعية الكثيرة مال البعض لتقليل أهمية هذا السماد ولكن فضلا عن ذلك لا يزال أساس الزراعة الجيدة وتركيبه ليس بالبسيط بل يختلف كثيرا فى القيمة وهنالك أسباب عديدة لهذا الاختلاف ومن المستحسن ايراد بعضها فاولا يجب علينا أن نعرف ما حقيقة برازا لحيوانات فنجده مركبا من عناصر سمادية موجودة فى طعام الحيوان ناقص منها ما حفظ لتعويض فقد الجسم وبناء عليه فيتوقف تركيبه على نوع الغذاء وعلى كمية الازوت وحمض الفوسفوريك والبوتاسا الممتصة أثناء مرور الطعام فى الجسم

فالحيوانات التى تتغذى بالفول أو الكسب ونحو ذلك تعطى سمادا أجود من الذى تعطيه الحيوانات التى تتغذى من البرسيم أو الشعير أو التبن وأيضا الحيوانات الحديثة السن وبقر الحليب تمتص من غذائها موادا أكثر من التى تمتصها ثيران الشغل المتقدمة فى السن والخيول ولذلك يكون سمادها ضعيفا وعلى نوع الحيوان الذى ينتج السماد تتوقف قيمته أكثر من توقفها على شئ آخر ويرتب سماد الحيوانات المنزلية على حسب فائدته كالآتى

أولا — الاغنام فالخيول فالبقر ويرى ذلك بسهولة من الجدول الآتى الذى يستدل منه على الاجزاء المئوية من الازوت وحمض الفوسفوريك والبوتاسا فى السماد الجديد الجاف

مواش	ازوت	حمض فوسفوريك	بوتاسا
غنم	٠ر٧٥	٠ر٦٠	٠ر٣٠
خيول	٠ر٥٠	٠ر٣٥	٠ر٣٠
بقر	٠ر٣٠	٠ر٢٥	٠ر١٠

فاذا قدرنا كميات الماء المحتوية عليها نجد اختلافات عظيمة فسماد الغنم الجديد يحتوى على متوسط ٥٨ فى المائة وسماد الخيول والبقر يحتوى على ٧٦ر٨٥ فى المائة وهذا هو السبب فى الفرق الجسيم فى الأجزاء المئوية من الازوت وحمض الفوسفوريك والبوتاسا الموضحة فى الجدول السابق لانا لو قابلنا أوزانا متساوية من المواد الجافة نجد سماد الخيول أكثرها نفعا وسماد الغنم والبقر يتساويان تقريبا

مواش	ازوت	حمض فوسفوريك	بوتاسا
خيول	٢ر٠٨	١ر٤٥	١ر٢٥
بقر	١ر٨٧	١ر٥٦	٠ر٦٢
غنم	١ر٧٨	١ر٤٢	٠ر٧١

ومع ذلك فلا يعتمد على هذه التحليلات السابقة اعتمادا كليا لانه كما سبق الايضاح تتوقف أشياء كثيرة على نوع غذاء الحيوان ولكنها لا تخلو من فائدة

وقد تكتسب الارض جزأ من السماد مباشرة كما يحصل مدة وجود البقر والغنم والخيول فى البرسيم وأيضا يحصل على كميات عظيمة من الزرائب والاصطبلات وفى تلك الحالة تكون الاسمدة ممزوجة بكمية وافرة من التراب الذى يؤثر تركيبه كثيرا على السماد المتكون

وكلما كانت كمية التراب أكثر كان السماد ذا ضعف واضافة كمية معلومة من المواد السمادية من هذا السماد يستدعى ازدياد المصاريف بسبب النقل فالتراب فراش جيد لانه ذو قوة ماصة وحافظة والمانع الوحيد لاستعماله هو توسيخه بقر الحليب ويمكن مداركة هذا المانع ومع كل فالسماد المتولد لا يتخمر بسرعة كما اذا استعملت مواد عضوية وهناك مسألة أخرى يجب الالتفات اليها وهى أن كمية السماد المتولدة من الحيوانات الغيطية المختلفة هى على نسبة عكسية لقيمتها يعنى أن سماد الغنم الذى هو أحسنها فى النوع تكون كميته أقلها وسماد البقر الذى هو أقلها قيمة يكون أكثرها كمية ومن المهم أن نبين مجموع كمية سماد الحيوانات (جافة أو سائلة) المتولد سنويا مبتدئين بسماد البقر فنقول انه قدر أن كل حيوان من هذا النوع يخرج فى اليوم نحو سبعين رطلا منها ٩ر٨ ارطال جافة محتوية على ٢٥ فى المائة من الازوت وذلك يعادل نحو التسعين رطلا فى السنة وكذلك الحصان يعطى فى اليوم ٢٨ رطلا منها ٦ر٢٥ مواد جافة محتوية على ٠ر١٨ رطلا من الازوت وذلك يعادل ٦٥ رطلا فى السنة والنعجة تعطى فى اليوم ٣ر٧٥ ارطال منها ٠ر٩٧ مواد جافة محتوية على ٠ر٠٣٨ من الازوت وذلك يعادل ١٤ رطلا تقريبا من الازوت فى السنة وقد سبق أن أهم المواد الموجودة فى السماد هى الازوت وحمض الفوسفوريك والبوتاسا وليست هذه المواد بمقادير متساوية فى السماد الجاف والسائل (البول) ومعظم الازوت الذى هو أهم عناصر السماد يوجد فى البول وكذا البوتاسا أما معظم حمض الفوسفوريك والجير فيوجد فى الافرازات الجافة فيرى حينئذ أن البول هو أهم جزء من السماد ولما كانت الاختلافات العظيمة منحصرة فى الافرازات السائلة والجافة كما هى فى سماد الحيوانات المختلفة فأعظم فائدة تنتظر لا تتأتى الا بخلط الجميع والمخلوط المتحصل بهذه الكيفية هو ما يسمى بالسماد «العمومى» وزيادة على ذلك فبهذه الطريقة نتوصل الى التخمر المعتدل لانه معلوم جيدا أن افرازات الحيوانات تنحل بسرعة مختلفة فافرازات الخيول أسرعها فى التحليل وافرازات البقر أقلها وقد ذكرنا فيما سبق أن مجموع الافرازات يحتوى على المواد السمادية من الغذاء ناقصا منه ما يمتصه الحيوان أثناء مرور الغذاء فى جسمه وهذه الكمية الاخيرة أقل بكثير مما يظنه الانسان وقد قدر أن أسمدة الحيوانات الكبيرة السن والخيول يوجد فيها ٠ر٩٨ فى المائة

من حمض الفوسفوريك والبوتاسا التى كانت فى الغذاء ويوجد ٠٫٨٧ فى المائة من الازوت فى برازالحيوانات المتقدمة فى السن وأقل من ذلك فى الحيوانات الصغيرة أما فى حيوانات اللبن فيحفظ جزء عظيم من الازوت لتكوين اللبن ومع ذلك ففى افرازها ٧٥ فى المائة منه ومن الجدول الآتى يمكن أن نعرف بالتقريب تركيب بول الحيوانات المختلفة

	ماء	أزوت	حمض فوسفوريك	بوتاسا وقلويات
غنم	٨٦	١٫٤	٠٫٠٥	٢٫٠٠
خيول	٨٩	١٫٢	آثار	١٫٥
بقر	٩٢	٠٫٣	آثار	١٫٤

فنرى من هذا الجدول أن بول الغنم وبول البقر أضعف وذلك لاحتوائه على كثير من الماء وهو نتيجة الكمية العظيمة التى يستعملها الحيوان ولاجل أن تتم المقارنة نأتى بجدول تحليل المواد الجافة كما فعلنا بالافراز الجاف

	أزوت	حمض فوسفوريك	بوتاسا
حصان	١٠٫٩	آثار	١٣٫٦
غنم	١٠٫٤	٠٫٣٧	١٤٫٩
بقر	١٠٫٠٠	آثار	١٧٫٥

ومن هذا يرى أن الخيول هى الاولى فى الافرازات الجافة ولكن الفرق بينها وبين الحيوانات الاخرى ضعيف وبمضاهاة هذا الجدول بجدول الاسمدة الجافة تظهر لنا كثرة الازوت والبوتاسا فى البول والازوت أكثر من نظيره بنحو خمس مرات والبوتاسا ١٣ أو ١٤ مرة أما حمض الفوسفوريك فانه قليل جدا فى البول والفرق واه جدا

فى افرازات الغنم وحيث اننا الآن تكلمنا بالتفصيل عن تركيب قيمة افرازات الحيوانات المختلفة فلنشرحها الآن كمادة واحدة كما هى معروفة بمصر باسم (السباخ البلدى) فنقول

انه بعد أن يتراكم السماد تحت الحيوانات إما أن ينقل مباشرة الى الارض وإما أن يكوم ليستعمل عند الاحتياج اليه ففى الحالة الاولى يخلط مع الارض بواسطة الحرث أو العزق وبذا يبتدئ التخمر وفى الحالة الثانية يحصل التخمر أيضا لكن عندما يوضع السماد على الارض يكون قد تحلل معظمه وقد أظهر من مدة قليلة المسيو باستور أن التخمر نتيجة نمو وتولد ميكروبات أو بكتيريا تحتاج الى الماء والهواء ودرجة حرارة ملائمة لحياتها وتولدها وقد يوجد فى وسط كوم السماد بكتيريا حية مع عدم وجود الاوكسجين وتسمى هذه أنائيروبيك (أى بكتيريا يمكن أن تعيش بدون وجود هواء) ومتى تقدم التحليل تستبدل هذه الميكروبات بأخرى يلزم لها الاوكسجين (إيروبيك) وهذه هى التى تتم التحليل فالنوع الاول منها حينئذ ليس الا تجهيزيا ووظيفته ثانوية ولاجل الحصول على تخمر بسرعة يلزم وجود الهواء بكثرة ويمكن الحصول على ذلك بسهولة بوضع السماد بحيث لا يتراكم بعضه على البعض الآخر وأما الحرارة والرطوبة فلا يحتاج الى شرحها ويكفى وضع السماد فى محل جاف ولا يعرّض لتأثير المياه الغزيرة والا تفقد المواد القابلة للذوبان أما موضوع التخمر فمعقد والبحث فيه هنا يؤدى الى التطويل ويكفى أن نقول ان نتيجة تحليل المواد العضوية فى السماد الاصلى هى تحويل أزوته الى أجسام أكثر قابلية للذوبان بها يتغذى النبات بسهولة وأيضا فان حمض الفوسفوريك والبوتاسا الموجودة فى السماد ينتفع بها أكثر وتحصل نفس هذه التغيرات عندما يوضع السماد فى الارض واذا تحلل مدة عندما يكون على هيئة كوم ووضع فى الارض يكون فعله أقوى عما اذا أخذ مباشرة من تحت المواشى ويلزم أن لا تجعل حرارة كوم السماد مرتفعة جدا اذ ينتج من ذلك فقد عظيم جدا على حالة كربونات النوشادر أو على حالة الازوت المنفرد أو أكاسيده الاولية وفى فصل الصيف يستحسن صب جزء من الماء لتخفيض حرارة الكوم وسنذكر عند الكلام على كل صنف من المزروعات كمية السماد اللازمة وكذا زمن وطريقة الاستعمال

والجدول الآتى يشتمل على نتيجة بعض التحليلات للسماد البلدى وجميعها محسوبة بنسبة ٥ فى المائة من الرطوبة

	كوم المدرسه	الزقازيق	الشرقيه	الفيوم	القليوبيه
رطوبه	٥٫٠٠٠	٥٫٠٠٠	٥٫٠٠٠	٥٫٠٠٠	٥٫٠٠٠
جير	٤٫٣٥٠	٤٫٠٢٠	٣٫٦٩٠	٤٫١٦٠	٢٫٦٤٠
بوتاسا	١٫٢٣٠	١٫٨١٠	١٫٥٦٠	١٫٣٤٠	١٫٠٤٠
* كلور	٠٫٥٩٠	٠٫٨٣٠	٠٫٥٦٠	٠٫٤١٠	٠٫٩١٠
حمض فوسفوريك	٠٫٢٠٢	٠٫٢٢٨	٠٫١٩٩	٠٫٢٠٤	٠٫٢١٠
مواد عضويه	١٠٫٩٠٠	١٠٫٧٢٠	٨٫٠٨٩	٨٫٣٦٠	١٠٫٦٤٠
مجموع الازوت	٠٫٣٤٤	٠٫٤٢٤	٠٫٢٣٨	٠٫٢٠١	٠٫٣٠١
أزوت على حالة حمض أزوتيك	٠٫٠٠٢	٠٫٠٨٣	٠٫٠٢٧	٠٫٠١٤	٠٫٠٥٢
* يساوى كلورور صوديوم.	٠٫٩٧٠	١٫٣٧٠	٠٫٩٢٠	٠٫٦٧٥	١٫٥٠٠
يساوى أزوتات الصوديوم.	٠٫٠١٢	٠٫٥٠٤	٠٫١٦٤	٠٫٠٨٥	٠٫٣١٥

ومضار المواد التى هى مثل سماد الاصطبلات هى احتواؤها على قليل من المواد السمادية وبعبارة أخرى أنه لاضافة نفس الكمية من أى عنصر كالازوت يلزم وضع كمية كبيرة منها يمكن أن تكون موجودة فى كمية قليلة من أزوتات الصوديوم فحينئذ يقال ان السماد الصناعى يكون مفيدا جدا عندما يراد أن يضاف الى الارض مادة مفقودة منها أو لنمو نوع مخصوص من المزروعات فاذا فرضنا مثلا أن الارض محتاجة الى أزوت يلزم أن نضيف لها ٣٠ حملا من سماد الاصطبلات (٢٦ حمل سماد كفرى) التى تحتوى على نفس المقدار من الازوت الموجود فى ثلاثة قناطير من أزوتات الصودا واذا كانت الارض غير محتاجة لحمض الفوسفوريك أو البوتاسا فاضافة هذه العناصر الموجودة فى السماد العمومى لافائدة فيها وفى حالة الاحتياج الى سماد سريع التأثير تستعمل الاسمدة الصناعية

ومع كل فالتكلم على الفرق ما بين السماد العمومى والصناعى ليس من شأننا هنا ولا يهمنا الا النوع الاول فقط وقد ذكرنا ما فيه الكفاية عن طبيعة وتركيب أهم ذلك النوع أى سماد الاصطبلات

ويقرب من هذا النوع ذرق الحمام المستعمل كثيرا فى مصر لنمو البطيخ والخيار والقرع ونباتات أخرى من الفصيلة البطيخية ويستعمل أيضا لنمو الطماطم والخضراوات على العموم ومتوسط تركيب هذا السماد يرى من التحليل الآتى محسوبا بنسبة ٥ فى المائة من الرطوبة

رطوبه	٥٫٠٠٠
جير	٢٫٢٨
بوتاسا	٢٫٧٠
* كلور	٠٫٩٣
حمض فوسفوريك	٢٫٢٢
مواد عضويه	٦٦٫٤٠
أزوت كلى	٥٫٢١
أزوت على حالة حمض الازوتيك	٠٫٠٢٧
* يساوى كلورور والصوديوم	١٫٥٣
يساوى أزوتات الصوديوم	٠٫١٦٤

فيرى من أول وهلة أن قيمة هذا السماد عظيمة جدا لانه يحتوى على أزوت أكثر من سماد الاصطبلات بعشرين مرة وحمض فوسفوريك عشر مرات وبوتاسا مرتين ولو أن هذا التحليل يظهر نسبة جيدة الا أنه لا يحتوى على عناصر سمادية كالجوانو الوارد من أمريكا الجنوبية وذرق الحمام يتحلل بسرعة فى الارض ولذا يكون موافقا جدا للخضراوات والفواكه التى تمكث مدة قليلة فى الارض ويختلف عن السماد المذكور اختلافا عظيما الا أن متوسط ثمن الاردب منه يعادل ٤٠ قرشا صاغا وفى بعض الاحيان تصرف مبالغ جسيمة على هذا السماد فيبلغ أحيانا أربعة أو خمسة جنيهات لكل فدان ويقال ان معدل ما تعطيه الحمامة الواحدة من السماد يعادل ستة أرطال فى السنة

وبعد سماد الحيوانات فى الاهمية السماد الكفرى وهو بقايا القرى القديمة ممزوجا ببقايا أنواع مختلفة من المواد العضوية وهو ذو أنواع مختلفة فى التركيب فبعضها يكون عظيم الفائدة والبعض الآخر قليلها وهى مستعملة كثيرا وبالاخص فى زراعة الذرة الشامية والذرة البلدية والقمح والشعير والخضراوات ويستعمل بدرجة أقل من السابقة فى زراعة القطن ولو أن هذا السماد ذو فائدة كبيرة لاحتوائه على الازوت الا أن معظم أنواعه يحتوى على كميات عظيمة من حمض الفوسفوريك والبوتاسا وليست هاتان المادتان ضروريتين لأراضى مصر كالازوت كما ذكر

وبمضاهاة السماد الكفرى بسماد الاصطبلات نجد أن الكفرى يحتوى على أزوت أقل الا أنه يلزم مراعاة أمر واحد وهو أن جزأ قليلا من الازوت يقبل الذوبان فى النوع الاول أما فى الثانى فيوجد منه كمية أكثر على حالة أزوتات وبمراجعة التحليلات المختلفة نجد أن عشرة فى المائة من أزوت سباخ الاصطبلات قابل للذوبان وخمسين فى المائة من أزوت السماد الكفرى قابل للذوبان أيضا وهذا يطابق تماما النتائج العملية لاننا نعلم أن فعل النوع الثانى من الاسمدة أسرع بكثير من الاول فمثلا اذا استعمل السماد الكفرى بكمية عظيمة لزراعة الذرة فيكاد أن لا يظهر له تأثير على المحصول التالى بخلاف ما اذا استعمل سماد الاصطبلات فان تأثيره يكون محسوسا ووجود الازوت على حالة ذوبان هو ما ينتظره الانسان فان الازوت العضوى يتحول أغلبه الى حمض أزوتيك ولقلة سقوط الامطار لا يفقد الا القليل منه بتأثير المياه وكمية الجير التى توجد فى الطمى والسماد البلدى والكفرى عظيمة جدا ولا بد أن يكون لها تأثير على الارض وبالاخص تساعد على عملية التأزت وتغييرات أخرى بكتيريولوجيه والاراضى المصرية التى يندر فيها وجود هاته المادة قليلة جدا اذا استثنينا الاراضى الرملية ويشاهد اختلاف عظيم فى كمية الملح (كلورور الصوديوم) الموجود فى السماد الكفرى ففى بعض نموذجات لم يشاهد له الا أثر فقط وفى الأخرى شوهد فيها نسبة خمسة فى المائة واذا استعمل السماد بكمية عظيمة من النوع الثانى كانت النتيجة خطرة فمثلا اذا أضيف ١٢٠ أو ١٥٠ حملا الى فدان ذرة فهذا المقدار يحتوى بالتقريب على ٢٠٠٠ رطل من الملح وهى كمية متلفة للاراضى بلا شك خصوصا اذا لم تكن وسائل تصريف المياه متيسرة والجدول الآتى يوضح الملاحظات السابقة الذكر

وهى نتيجة عدة تحليلات عملت من أحدنا على نموذجات سماد كفرى أخذت من بقاع مختلفة من القطر وليلاحظ أنه فى كل تحليل كانت نسبة الرطوبة هى خمسة فى المائة

	بنى سلم	بنى سلم	مصر عتيقة من الاكوام	مصر عتيقة من الاكوام	كيمان فارس فيوم	بالبهنوه دمنهور	كوم ابن دمنهور	البيوت القديمه: ههيا	البيوت القديمه: حلوات
رطوبه	٥٫٠٠	٥٫٠٠	٥٫٠٠	٥٫٠٠	٥٫٠٠	٥٫٠٠	٥٫٠٠	٥٫٠٠	٥٫٠٠
جير	٣٫٧٤	٣٫٩١	١٨٫١٩	١٤٫١٠	٤٫٤٠	٥٫٥٤	١٫٦٥	٣٫١٦	٣٫٧٨
بوتاسا	١٫٣٥	١٫٢٧	١٫٥٠	٣٫٠٨	١٫٤٤	١٫٢٠	٠٫٧١	٢٫٢٤	١٫٣٠
كلور *	٠٫٥٥	٠٫٥٧	١٫١٣	٢٫٩٢	٠٫٥٧	٠٫٠٤	٠٫٦٤	٠٫١٢٣	٢٫٠٤
حمض فوسفوريك	٠٫٥٠	٠٫٧٢	١٫٧٥	١٫٢٥	٠٫٨٤	٠٫٤٠٣	٠٫١٠٢	٠٫٧١٣	٠٫١٩
مواد عضويه	٦٫١٢	٥٫٣٩	٩٫٧٦	١٣٫٥٠	٥٫١٠	٣٫٩١	٤٫١٨	٥٫٠٢	١٠٫٩٧
« تحتوى على أزوت	٠٫٠١١	٠٫٠٢٨	٠٫١٨٨	٠٫٤٠٩	٠٫١٤٤	٠٫٠٣٠	٠٫٠٥٢	٠٫٠٩١	٠٫٢٢٦
* أزوت على حالة حمض أزوتيك	٠٫١٩٦	٠٫١٨٦	٠٫١٣٧	٠٫٠٨١	٠٫١٣٤	٠٫٠٠	٠٫٠٧٤	٠٫٠٠٠	٠٫١٣٩
مجموع الازوت	٠٫٢٠٧	٠٫٢١٤	٠٫٣٢٥	٠٫٤٩٠	٠٫٢٧٨	٠٫٠٣٠	٠٫١٢٦	٠٫٠٩١	٠٫٣٦٥
* يعادل كلورور صوديوم .	٠٫٩١	٠٫٩٤	١٫٨٧	٤٫٨١	٠٫٩٤	٠٫٠٦٦	١٫٠٥	٠٫٢٠٢	٣٫٣٦
* يعادل أزوتات الصوديوم	١٫١٣	١٫١٩	٠٫٨٣٢	٠٫٤٩٢	٠٫٨١٣	٠٫٠٠	٠٫٤٥	٠٫٠٠٠	٠٫٨٤٤

فيظهر من التحليلات السابقة أن المادة العضوية تحتوى على ٨ و ١ فى المائة من الازوت كما أن المادة العضوية المبينة فى تحليلات سماد الاصطبلات يوجد فيها ٣ فى المائة من الازوت وأيضا فان الازوت الذى على حالة حمض أزوتيك يكون أكثر فى السماد الكفرى وذلك دليل على التغيير العظيم الذى حصل فيه وفى بعض جهات القطر كما فى الجهات المجاورة للزقازيق توجد كميات من المواد العظمية التى تستعمل أحيانا كسماد ولو أنها نادرة الوجود ولكن عملت بعض تحليلات لمعرفة المتوسط العمومى لتركيبها ومعرفة التغييرات التى حصلت فى تحليلها بمقارنتها مع العظام العادية

وفى الجدول الآتى نرى نتيجة تحليلين ونتيجة أخرى لتحليل العظام العادية

	العظام المعتاده	عظام من تل بسطه	عظام من تل بسطه
رطوبة	١٠ر٠٠	٢ر٧٦٠	١ر٢٧٠
جير..................	٢٩ر٠٠	٢٣ر٨٩٠	٣٣ر٧٤٠
بوتاسا..................	٠٠ر٢٠	٠ر٨٠٠	٠ر٦٠٠
* كلور..................	٠٠ر٠٠	٠ر٢٥٠	٠ر٢٣٠
حمض فوسفوريك..........	٢٢ر٠٠	١٨ر٦٩٠	٢٥ر٠٨٠
مواد عضوية..............	٣٠ر٠٠	٢ر٥٧٠	٢ر٠٩٠
تحتوى على أزوت..........	٠٣ر٠٧	٠ر٠٥٦	٠ر٠٣٨
* أزوت على حالة حمض أزوتيك ..	٠٠ر٠٠	٠ر٠٣٩	٠ر٠١٤
مجموع الازوت..............	٠٣ر٧٠	٠ر٠٩٥	٠ر٠٥٢
* يعادل كلورور صوديوم.......	٠ر٠٠	٠ر٤١٠	٠ر٣٨٠
* يعادل أزوتات صوديوم	٠ر٠٠	٠ر٢٣٧	٠ر٠٨٥

فمن هذا الجدول يرى أن أجدر شيء بالالتفات هو جفاف السماد لانه لايحتوى الاعلى ٢٠ر٠ من الماء ويوجد مختلطا مع العظام كمية من التراب وهذا هو السبب فى زيادة الجزء المئوى من البوتاسا (٨ر٠) اذا قورنت بمقدار البوتاسا فى العظام العادية (٢ر٠) وأهم مايستنتج من هذا التحليل هو أن معظم المادة العضوية فى العظام فقدت ولذا يكون سمادها قليل الازوت وتحتوى العظام المعتادة على نحو ٣٠ فى المائة من المواد العضوية ومن ٥٠ر٣ الى ٤ فى المائة من الازوت أما مقدار المواد العضوية فى سماد العظام فلا تزيد عن ٢ فى المائة ومقدار الازوت فيه يعادل ٠٥ر٠ فى المائة وبناء عليه فالعظام التى تباع فى المتجر تقل فى المواد المعدنية عن عظام السماد وتزيد عنها فى حمض الفوسفوريك ومن التحليلات السابقة نرى أن حمض الفوسفوريك يكون ٣٦ فى المائة من المواد المعدنية فى العظام و ٢٣ فى المائة فقط من المواد المعدنية الموجودة فى السماد المأخوذ

من الزقازيق وبالتحليل يزول جزء من حمض الفوسفوريك وهو أهم جزء فى السماد وذلك فضلا عما يفقد من الازوت وذلك لان الحوامض المختلفة المتكونة من تحليل المواد العضوية فى العظام تؤثر عليه (أى على حمض الفوسفوريك) والباقى يتحلل ببطء فى الارض مالم يكن قد مزج بطين رطب وبول لاسراع عملية التحليل وتستعمل طريقة أخرى وهى اضافة حمض الكبريتيك وذلك لتحويل حمض الفوسفوريك الى مادة قابلة للذوبان ومهما كان ايجاز المؤلف الذى موضوعه الاسمدة المصرية فلا يعد كاملا اذا لم يذكر به طفل الصعيد الذى استعمل كسماد من عهد زمن مديد ولو أن معرفة قيمته السمادية المستوية لاحتوائه على نترات الصوديوم لم تكتشف الاحديثا وطبقات الطفل يظهر أنها ممتدة بين قنا واسوان وماوراءها ويظهر أن سمك هذه الطبقات غير معلوم للآن ولاشك أن أصل نترات الصودا هو من مادة عضوية أتت قديما من مياه النيل ونعلم الآن أن أزوت هذه المادة يستحيل الى حمض أزوتيك عند وجود الظروف المناسبة وتتوفر هذه الشروط فى الوجه القبلى وتوزيع الجير بكثرة يساعد كثيرا على سرعة حصول التأزت كما يساعد على تكوين الازوتات حينما يضاف الى أرض معتادة أو الى كوم سماد

ولا يمكننا الحكم الآن فى أن استخراج نترات الصودا من الطفل يأتى بربح أولا وما نحتاج اليه الآن هو معرفة سمك الطبقات بالضبط ونتيجة تحليل نموذجات مختلفة من الطفل وقد عملت تحليلات كانت نتائجها مختلفة جدا حتى أن الادلة التى عندنا الآن متناقضة جدا اذ يوجد بطفل أمريكا الجنوبية بجهات (كانيش) من ٢٥ الى ٥٠ فى المائة من نترات الصودا ويقال ان بعض التحليلات التى عملت على طبقات الطفل المأخوذة من الصعيد أظهرت أنها تحتوى على ٤٠ فى المائة من الملح ولكن بالتحليلات التى أجراها أحدنا فى المدرسة وجد أن المتوسط لايحتوى الاعلى ٥ فى المائة فقط ولو أن بعضها بلغ ٤ر٢٤ فى المائة

ومن الجدول الآتى بعد يستدل على نتيجة بعض التحليلات

رطوبة بمجففة على درجة ١٠٠ سنتيجراد	٢٫٤٤	٣٫١٨	١٫٨٣	٣٫٤٢	٣٫٠٨	٢٫٦٨	٣٫٢٠
سلكا	١٩٫٣٤	٢٥٫٠٠	١٠٫٣٧	٢٢٫٥٦	٢٤٫٦٧	٢٢٫٨١	—
حمض كربونيك ...	١٤٫٧٧	٩٫٢٠	٨٫٤٣	٧٫٠٢	٦٫٣٧	٥٫٩٢	—
حمض فوسفوريك .	٠٫٥٧	٠٫٢٨	١٫٧٢	٠٫٢٩	٠٫٤٦	٠٫٢٧	٠٫١٣
حمض كبريتيك ...	٣٫٨٢	١٢٫٦٥	٩٫٨٧	٧٫١٣	١٢٫٣٠	٦٫٨٧	٣٫٧٥
كلور	٤٫٩٠	٩٫٣٩	١٢٫٦٢	٦٫٣١	٤٫١٨	٦٫٣١	١٣٫٠٧
حمض ازوتيك * ..	٩٫٤٠	١٫٦٣	٩٫٩٤	٨٫٨٢	٣٫٨٩	١١٫٧٧	١٥٫٥٠
الومنيا واوكسيد حديد	١٥٫٤٠	٢٠٫٩٩	١١٫٢٥	١٨٫٠٩	١٨٫٦٥	١٨٫٢٦	—
جير	١٨٫٩٠	٩٫٩٩	١٦٫٣١	١٣٫٣٦	١١٫٨٣	١١٫٥١	—
مغنيسيا	٠٫٦٧	١٫٦٨	١٫١٣	١٫١٢	٢٫٥٦	٠٫٩٠	—
بوتاسا	٠٫١٠	٠٫٤٦	٣٫٤٥	٠٫١٨	٠٫٥٠	٠٫٢١	—
صودا الخ ...	١٠٫٧٤	٧٫٠٠	١٥٫٧٧	١٢٫٠٥	١٢٫٤٠	١٣٫٨٤	—
نقص الاوكسجين المعادل للكلور ..	١٫٠٥	٢٫٠٠	٢٫٦٩	١٫٣٠	٠٫٨٩	١٫٣٥	—
*يعادل أزوتات صودا	١٤٫٨٠	٢٫٥٦	١٥٫٦	١٣٫٨٩	٦٫١٣	١٨٫٥٣	٢٤٫٤١

فمن هذه النتائج يرى أن متوسط أزوتات الصودا اختلف من أقل من ٣ فى المائة الى ٢٥ واذا استخرجت أزوتات الصودا من نوع الطفل الاخير فانه يتحصل منها على فائدة لكنه لغلاء المادة الطفلية ومواد الحريق اللازمة لاستخراج نترات الصودا منها تكون الفائدة المالية فى المادة المحتوية على أقل من ٨ أو ١٠ فى المائة من أزوتات الصودا مشكوكا فيها ونبين فى الجدول الآتى نتائج بعض تحليلات عملت من نموذجات أخذت من جبل الطفل بجهة الاقصر

سلكا	١٣٫٩٨	١٤٫٣٢	١١٫٤٤	٢٢٫٤٢	١١٫٤٢	٢٧٫١٤	١٦٫٤٢	٢٣٫٢٨	٤٨٫٨٨
حمض كربونيك	٢٩٫٨٠	٢٢٫١٠	٣٢٫٩٤	٢٣٫٢٧	٢٩٫١٨	١٩٫٠٨	٢٨٫٨٤	١٣٫٤٥	٠٫٤٩
حمض كبريتيك	١٫٥٠	٢٫٥٠	٠٫٩٠	١٫٥٢	١٫٩٥	١٫٧٤	٠٫٥٩	١٫٧٠	١٫١٨
كلور	١٫٤٣	٢٫٧٤	٠٫٨١	٠٫٩٩	١٫٨٢	١٫٠٧	١٫٣٥	٧٫٢٣	٠٫٣٨
حمض أزوتيك *	١٫٩٨	٥٫٤٥	١٫٣٥	١٫٤٨	٣٫٥٨	١٫٨٩	٠٫٧٧	٥٫٩٠	٠٫١٨
أوكسيد حديد والومنيا ..	٧٫٠٦	٨٫٨٦	٧٫١٢	١١٫٤٠	٦٫١٦	١٣٫٩٤	٧٫٣٣	١٢٫٦٦	٣٠٫٥٦
جير	٣٦٫١٨	٣٤٫٩٤	٤٠٫٣٤	٣٢٫١٠	٣٦٫٨٢	٢٧٫٢٦	٣٨٫٦٨	١٩٫٠٠	٢٫٦٦
مغنيسيا	٣٫١٥	٣٫٣٦	٣٫٠٥	٤٫٢٢	٣٫٢٥	٤٫١٢	٣٫٦٧	٣٫٨٣	٢٫٢٩
*يعادل أزوتات صودا ..	٣٫١٢	٨٫٥٩	٢٫١٣	٢٫٣٤	٥٫٦٣	٢٫٩٧	١٫٢١	٩٫٢٩	٠٫٢٨

ومن هذه النتائج يستدل على أن المادة فقيرة جدا ولكن سواء أمكنا الحصول على الملح المنقى من هذه الطبقات أم لا فان المادة الطفلية تكون محتوية على سماد أزوتى ذى قيمة عظيمة ولو أن تحليلات هذه المادة المأخوذة من الاقصر ترينا أنها أدنى منها فى مواضع أخرى وأن قيمتها لا تساوى أجرة نقلها الى أى جهة

وانا نتشكر للسترفلور بالنسبة للتحليلات الآتية عن الاملاح المتحصل عليها بواسطة الغسل ويرى من هذه التحليلات أنه لم يحصل الاعتناء فى فصل كلورور الصوديوم واملاح أخرى من أزوتات الصوديوم

	من الطفل الجيد	من الطفل الردىء	من الطفل المتوسط
رطوبة	١٫٦	٤٫٣	٥٫٥
كبريتات الصوديوم	١٢٫٥	١٦٫٠	١٨٫٢
كلورور الصوديوم	٣٤٫٨	٣٨٫١	٢٩٫٨
أزوتات الصوديوم	٤٦٫١	٤١٫٠	٤٥٫٥
مواد غير قابلة للذوبان	٥٫٠	٠٫٦	١٫٠

قبل أن نبتدئ فى القسم الثانى من هذا المؤلف الخاص باستفراغ الارض الناشئ من المزروعات المعتادة يجب علينا أن نبدى بعض ملحوظات عن قيمة واستعمال المواد البرازية (للآدميين) فنقول

الارض تفقد سنويا كميات عظيمة من المواد المخصبة وذلك بالنسبة لعدم اكتشاف طريقة ذات مصاريف قليلة يمكن بها توفير تلك المواد المخصبة

والمحصولات المختلفة المتحصلة فى زماننا الحالى ذات قيمة دنيئة لكنها تباع بثمن أزيد مما تساويه وبناء عليه فالتكلم فى هذا الموضوع هنا يكون ذا أهمية عظيمة من الجهة الصحية ويرى أن من الصعب الحصول على سماد قليل المصاريف فى النقل

فاذا اعتبرنا كما يحصل فى مدن أوربا أن الطولوناتا من المواد البرازية تحتوى على رطلين أو ثلاثة فقط من المواد الصلبة وأن مجموع كمية الازوت وحمض الفوسفوريك تبلغ نحو خمس رطل وضح لنا أن المواد البرازية انما هى سماد فقير جدا

ومن الجهة الزراعية يرى أن أحسن طريقة لاستعماله بفائدة هى أن تسقى بها الارض ولهذا الغرض يلزم أن تكون الاراضى رملية وبالقرب من المدن وهذه هى الطريقة الوحيدة التى بها يستخرج الازوت الذائب والمنسوب له قيمة المواد البرازية ولو أنه يوجد طرق أهم من الطريقة السابقة بالنسبة للجهة الصحية الا أن جميعها لا تساوى الاولى فى الحصول على جميع المواد السابقه المهمة لانه من المعلوم أن أى طريقة بها يفقد جميع الازوت تقريبا لا يمكن بواسطتها الحصول على سماد جيد وينتج عن هذه الطريقة جملة صعوبات وفى كثير من الاحوال يلتجئ الانسان الى عمل الترسيب ولكننا لا نشتغل فى هذا المؤلف بالمواد البرازية بل نشتغل فقط بالبحث عن قيمتها السمادية

بواسطة عملية الترسيب فى أحواض يتحصل على فصل المواد الموجودة على حالة تعليق الغير القابلة للذوبان ويوجد الآن مواد مختلفة مستعملة للترسيب أهمها الفحم إما بمفرده أو مخلوط مع طين محروق أو رمل أو غير ذلك ولكن الترسيب الكيماوى يكون ذا تأثير أعظم لانه يفصل تقريبا جميع حمض الفوسفوريك الذى هو أعظم قيمة بعد الازوت فى السماد والجير هو أكثر المواد استعمالا وذلك لرخص ثمنه وقوة تأثيره وقد يستعمل كبريتات الامونيوم إما بمفرده أو مع الجير ويكون حينئذ الراسب المتحصل صغير الحجم

ومن المحتمل أن أحسن طريقة هى المسماه (A, B, C) المستعمل فيها مخلوط الشب والدم والطين والجير والفحم والاملاح القلويه ولكن توجد فى هذه الطريقة صعوبة واحدة كما فى باقى الطرق وهى فصل الازوت ومالم تكتشف طريقة للحصول على هذا الغرض لا يؤمل فى عمل سماد يأتى بربح

وإتماما للفائدة نقول انه قد جربت مواد كيماوية بمفردها ومع بعضها ومع مواد أخرى مثل فوق كلورور الحديد وكبريتات الحديد واملاح المنجنيز الخ ولكن لم تأت هذه التجارب الا بتنقية جزئية ومع ذلك فالراسب المتحصل عليه من ترسيب المواد البرازية ليس ذا قيمة عظيمة وباستعمال آلة الترشيح بالضغط عظمت قيمة المواد البرازية فعوضا عن تركها معرضة للشمس حتى يتبخر جزء من مائها الذى يبلغ ٩٠ فى المائه يمكن تنقيصه الى ٥٠ فى المائة حالا وبذلك تزيد العناصر النافعة كسماد فيها

وتحتوى الطولوناته (٢٢,٥ قنطارا) بفرض وجود ٥٠ فى المائة فيها على ١٥ رطلا من الازوت و ٢٠ من حمض الفوسفوريك و ٤ أو ٥ من البوتاسا جميعها غير ذائبة واذا قارنا المواد البرازية بسماد الاصطبلات نجد أن المواد السمادية فى سماد الاصطبلات أفيد للنباتات ولو أنها أقل كمية واذا قابلنا السعر الذى يباع به كل صنف منها وجدنا أن السماد البلدى أفيد

ويستخرج من المواد البرازيه أشياء كثيرة أهمها السماد المسمى (بودريت) الذى يتحصل عليه بعد تأثير مواد مختلفة كبقايا (المسالخ) والجبس ومواد أخرى وتركيبه على العموم يكون كما يأتى

أزوت	١,٥	الى	٢	فى المائة
حمض فوسفوريك	٢,٥	«	٣	«
بوتاسا	,٥	«	٣	«

وهذه المواد تباع عادة بثمن أكثر جدا مما تستحق

وسماد الاصطبلات المعتاد المحتوى على ٠,٣ فى المائة من الازوت و ٠,٢٥ فى المائة من حمض الفوسفوريك و ١,٥ فى المائة من البوتاسا تباع الطولوناته منه بخمسة قروش صاغ وتباع الطولوناطه من السماد المسمى بودريت الذى تركيبه كالمبين أعلاه

بخمسة وسبعين قرشا وهذا الثمن زائد جدا اذا قورن بثمن سماد الاصطبلات وكل ما يصرف على سماد الاصطبلات يأتى بفائدة أكثر مما اذا صرف على السماد المسمى بودريت

ويتحصل من المواد البرازية أشياء أخرى تشابه السابقة فى طبيعتها ولا تختلف عنها الا فى المرسبات والمواد الاخرى التى تضاف لازدياد القيمة وهنالك توجد أنواع أخرى من الاسمدة مستعملة فى مصر كالفحم الحيوانى المتحصل من بقايا معامل السكر وغيرها من الانواع ولكنها لا تستخرج بكميات كافية تستحق الالتفات

وربما أمكن الحصول على سماد من بقايا الاسماك فى بحيرة المنزلة ومواضع أخرى من الوجه البحرى تزيد قيمته عن مصاريف استخراجه ويستخرج فى أوروبا كميات عظيمة من سماد من السمك يسمى (جوانو السمك) وحينما يضاف الى الارض يأتى بفائدة عظيمة وتختلف درجات جودته كثيرا وهذا الاختلاف متوقف على الطريقة المستعملة وعلى استعمال السمك بأجمعه أو استعمال بقاياه ووجود الزيت يقلل قيمة السماد لانه يؤخر التحلل حينما يضاف السماد الى الارض وسماد السمك الجيد يحتوى على ٨ فى المائة من الازوت أو قدر ما فى البلدى خمسة وعشرين مرة وحمض الفوسفوريك تختلف كميته بين ٤ و ١٥ فى المائة وتوجد أيضا كمية قليلة من البوتاسا

ولنتكلم الآن على بعض أنواع المحصولات المصرية المتعارفة لا من الوجهة الزراعية بل من جهة ما تحدثه من الاستفراغ فى الارض ولذلك كان من الضرورى عمل تحليلات لبعض أجزاء منها كالاوراق والسوق والبذور الخ وقد عمل ذلك وحسب مجموع المواد المعدنية التى أخذت من الارض ومن حيث ان الاراضى المعتادة يحتمل أنها تكون ناقصة الازوت وحمض الفوسفوريك والبوتاسا فقط فلنتكلم على هذه المواد بالاخص ولو أننا سنذكر أيضا مقدار الجير المكتسب

وفى الحقيقة تحليل المزروعات لا يعرفنا الاجسام اللازم اضافتها للارض وذلك لتعدد الاشياء المؤثرة كزمن زرع المحصول وطول مدة مكثه فى الارض وامتداد جذره ومحله فى الدورة وطبيعة التسميد السابق ومع ذلك فمقارنة المقادير النسبية للاجسام المهمة التى تأخذها المزروعات نتحصل على معلومات مفيدة ومع كل فلا تعتبر هذه النتائج

أساسا لتسميد الاراضى ولابد من معرفة أن للمحصولات قوة مختلفة فى امتصاص الازوت وحمض الفوسفوريك والبوتاسا ولو عملت تجارب على أى أرض يوجد فيها كمية كافية من تلك المواد لنمو أى مزروع ولكن لا يكون قابلا للاستعمال الا جزء قليل منها والذى ينبغى توجيه الالتفات اليه أن مقدار هذه المادة الممكن استعماله يختلف باختلاف المزروعات اذ أن بعضها يمتص ما يكفى من حمض الفوسفوريك والبعض الاخر الذى يحتاج لهذا العنصر بنفس المقدار يجد صعوبة فى الحصول عليه وهذا لا يتوقف مطلقا على الاختلاف فى قوة العصير الحمضى المفرز بالجذور بل على أحوال أخرى مختلفة كامتداد جذر النبات وطريقة التغذية وطول مدة بقاء النبات فى الارض فالذرة مثلا التى تنمو بسرعة تحتاج لارض جيدة أو أرض مسمدة تسميدا جيدا ولاسيما ان كانت جذورها قصيرة أما كون النبات مستفرغا للارض بقوة أو غير مستفرغ فيتوقف أولا على كيفية التصرف فيه أى على ما اذا كان يستهلك على نفس الارض أو يؤخذ ويباع ويظهر أن البرسيم البلدى والحجازى آفة شديدة على الارض لكن من عرف أن البرسيم يكتسب أزوته من الهواء وأنه باستهلاكه فى الغيط يرد الى الارض زيادة عن ٩٠ فى المائة من حمض الفوسفوريك والبوتاسا يجدها ليست مستفرغة للارض بل مفيدة لها أما القطن والقصب فلا يردان شيأ تقريبا وأما القمح والشعير فليسا مستفرغين للارض كالصنفين السابقين خصوصا اذا تغذت المواشى بتبنهما

ويحصل فى الارض دائما فقد واكتساب لان النباتات تكتسب منها كثيرا من المواد المهمة التى يستحيل أغلبها الى لحم ولبن أو تستعمل كغذاء للانسان ولا ترجع للارض أبدا ولكن الارض تكتسب منها من جهة أخرى كميات كثيرة على حالة سماد وبناء عليه لا ينبغى ان نغض الطرف عن التغييرات التى تحصل فى الارض بتأثير مؤثرات مختلفة التى بها يصنع غذاء النبات ويلزمنا أيضا أن نعرف أن الجو ينبوع تكتسب منه الارض بعض أزوتها كما أن مرور المياه فى الارض سبب تفقد به كمية عظيمة منه وأكبر فقد للارض هو الذى يحصل بواسطة المحصولات وتعيين مقدار ذلك الاستفراغ وما تختلف فيه النباتات وبذلك نتحصل على أسباب فائدة تغير المحصولات المختلفة بدورة منتظمة

القطن

هـذا الزرع هو أول ما يجب الالتفات اليه لانه أهم ما في الدورة الزراعيـة المصرية فعلاقتـه بالارض التي ينمو فيها جديرة بالاعتناء وجو مصر يوافق انتاج قطن جيـد في النبات ويساعد أيضا على النمو الا في برد الربيع فانه مضر بما يعجل زرعه أما الخريف فيمنع تفتيح اللوز ولكن قد يطرأ عليـه حشرات تحدث اتلافا جسيمة وخصوصا دودة أوراق القطن ودودة اللوز لكنها أقل منها ولا نقصـد هنا التكلم على زراعة القطن انما نذكر ملحوظات قليلة على علاقته بالسماد الذي نحن بصـدده فيزرع القطن في شهر مارس ويمكث في الارض ثمانية أشهر ويزداد نموه بازدياد عمليـة التأزت ويفصل جميعه عن الارض أي ان الارض لا تستفيد منه كما تستفيد من عدة مزروعات أخرى تستهلك كلها أو جزء منها عليها وقبل الدخول في الكلام على تأثيراته الاستفراغية نقدم نتيجة التحليلات التي عملت بالمدرسة على رماد الاجزاء المختلفة من النبات

	رماد البذره	رماد الخشب	رماد الالياف
بوتاسا................	٣٢٫٣	٣٢٫٩	٣٥٫٥٠
صودا................	٠٦٫٩	٠٥٫٤	٠٣٫٦٤
جير................	٠٥٫٦	٢٨٫٠	١٤٫٦٣
مغنسيا................	١٦٫٥	٠٦٫٣	٠٨٫٧٨
حمض فوسفوريك..........	٣١٫١	٠٨٫١	٠٨٫٣٤
حمض كبريتك..........	٠٢٫١	٠٥٫٤	٠٧٫٧٧
سلكا................	٠٠٫٣	٠٥٫٩	٠٨٫٢٢
كلور................	٠١٫٥	٠٧٫٥	٠٦٫٣٧

والحطب الاخضر يحتوي على ١٨ في المائة من الماء و٣٫١ في المائة من الرماد وتحتوي البزور على ٣٫١٤ في المائة من الرماد ولحساب كمية المواد المعدنية التي يأخذها النبات من الارض يلزم أن نبين وزن الحطب والبزر والقطن الذي يعطيه الفدان الواحد

وهذه المقادير طبعا تختلف ولكنا نعتبر محصولا متوسطا وهو ستة قناطير للفدان وقد دلت التجارب العديدة في الوزن على أن مثل هذا المحصول يعطي نحو ٢٥٠٠ رطل من الحطب والبقايا الاخرى واذا اعتبرنا أن مع كل مائة وخمسة ارطال من القطن الخالص مائتي رطل من البزرة فيكون مقدار البزر في الستة من القناطير ١٢٠٠ رطل واذا كان الحطب يحتوي على ٣٫١ من الرماد فذلك يعادل ٧٧٫٥ رطلا في حطب الفدان وبناء على التحليل السابق تحتوي السبعة والسبعون رطلا ونصف على

حمض فوسفوريك	٦٫٢	رطل
بوتاسا	٢٥٫٤	«
جير	٢١٫٧	«

والجزء المئوي للازوت في الحطب هو ٠٫٤٤١ في المادة الجافة و٠٫٣٦٢ في المادة الخضراء وذلك يعادل ٩ أرطال في الفدان أما البزر فاذا اعتبرنا أن الفدان يعطي منه ١٢٠٠ رطل محتوية على ٣٫٤ في المائة من الرماد يكون ما يؤخذ من الارض هو ٤٠٫١ رطلا من الرماد وهذا المقدار يحتوي على

حمض فوسفوريك	١٢٫٦	رطل
بوتاسا	١٣٫١	«
جير	٢٫٢	«

والجزء المئوي للازوت في البذور هو ٣٫٧ وذلك يعادل ٤٤٫١ رطلا في الفدان أما القطن فيتركب تقريبا بجمعه من سليلوز ولا يكاد يأخذ شيأ من الارض ومقدار الرماد فيه يساوي ١٫٣٣٤

ما يؤخذ من كل فدان

	خشب	بزره	الياف
أزوت................	٩٫٠٠	٤٤٫٤	١٫٥
حمض فوسفوريك..........	٦٫٢	١٢٫٦	٠٫٧
بوتاسا................	٢٥٫٤	١٣٫١	٢٫٥
جير................	٢١٫٧	٢٫٢	١٫٢

ومن هذا الجدول نعلم أن خمسة اسداس الازوت يوجد فى البزر اذا كان كسب القطن الذى تتغذى به المواشى التى تشتغل فى الغيط أو أبقار الحليب يعادل فى الوزن البزر وترد برازات تلك المواشى للارض كسماد فيكون فقد الازوت قليلا جدا ومما يستحق الذكر أيضا أن الازوت الموجود فى الحطب يساوى تسعة أرطال فى الفدان

ويأخذ المحصول نحو ١٩ رطلا من حمض الفوسفوريك ثلثاها يوجد فى البزرة والجزء المئوى من هذه المادة فى رماد البزرة يساوى ٣١ أما فى الحطب فلا يزيد عن ٨ والحطب بخلاف ذلك فى البوتاسا لان نصف مجموع ما يوجد فى النبات يحتوى عليه الحطب ويحتوى أيضا على تسعة أعشار الجير وبسقوط الاوراق قبل جمع القطن كله يرد جزء من البوتاسا والجير الى الارض لان هذه الاوراق تحتوى على كثير منها

فاذا اعتبرنا أن محصول فدان القطن يأخذ من الارض الكميات المبينة سابقا من الازوت والبوتاسا وحمض الفوسفوريك فما كمية سماد الاصطبلات اللازمة اضافتها للارض لتعويض مافقد من هذه المواد الثلاثة

اذا أضيف أربعون حملا للفدان رد الى الارض مافقد من الازوت وزيادة عما فقد من حمض الفوسفوريك والبوتاسا واذا زرع القطن بعد البرسيم فلا تحتاج الارض الى كثير من السماد ويمكن وضع جميع السماد البلدى قبل الزرع أو يضاف جزء منه بعد الزرع أثناء العزق واذا استعملت أسمدة فوسفاتية صناعية يمكن اضافتها قبل الزرع بلا خوف أما الاسمدة الازوتية الصناعية مثل أزوتات الصودا فلا ينبغى اضافتها الا بعد نمو النبات قليلا ولا نعنى بذلك أن يكون بعد تكوين الالياف الخشبية بل مدة النمو الجيد للنبات أى بعد زرعه بستة أو ثمانية أسابيع

البرسيم

اذا احتجنا لمثل يبرهن على أن تحليل النبات ليس بدليل على قوته الاستفراغية فالبرسيم خير مثل لان هذا المحصول بناء على التحليلات التى سنأتى بها يظهر أنه آفة شديدة على الارض لكنا نعلم أنه واسطة لمنع فقر الارض الذى ينتج من استمرار زرع المحصولات مثل القطن والقصب والغلال

ويزرع البرسيم عادة فى أكتوبر ويمكث بالارض مدة تختلف بحسب ما يليه من المحصول فاذا كان ما يليه هو القطن أو القصب فيمكث فى الارض من أربعة شهور الى خمسة فقط ولكن نموه التام يستغرق ثمانية شهور أعنى الى يونيه وتنطبق هذه الملحوظات على أراضى الوجه البحرى التى تروى بالترع ومتوسط ما يعطيه الفدان فى الشهور الثمانية من البرسيم الاخضر يزن ٣٥ طولوناته (٧٧٠ قنطارا) وبناء عليه فالمادة الخضراء المتحصلة من الارض كبيرة جدا ويتوقف تركيبه على عدة أشياء كوقت قطعه وحالة نضجه ويتوقف أيضا بدرجة قليلة على ما اذا كانت المحصولات التى قبله صار قطعها أو رعتها البهائم فى الغيط

أما الرماد وهو بالاخص موضوع بحثنا فلا يختلف الا قليلا والجدول الآتى هو متوسط تحليلات عديدة

بوتاسا	٣٤٫٦
صودا	١١٫٤
جير	٢١٫٦
مغنسيا	٤٫٥
حمض فوسفوريك	٥٫٣
حمض كبريتيك	٤٫٢
سلكا	٣٫٨
كلور	١٣٫٩

والجزء المئوى من الرماد يساوى ١٫٥٥ وذلك يعادل ١٢١٥ رطلا من الخمسة والثلاثين طولوناته التى ينتجها الفدان وعلى حسب التحليل المبين أعلاه يحتوى الرماد على

حمض فوسفوريك	٦٤٫٤	رطل
بوتاسا	٤٢٠٫٤	«
جير	٢٦٢٫٤	«

والأزوت يساوى ٠٫٤٩ فى المائة أو ٣٨٤٫١ رطل فى الفدان وبمقارنة هذه الارقام بمثلها فى جداول القطن نرى ان هذه الكميات أعظم فى البرسيم منها فى القطن

ومن المستحيل معرفة كمية الازوت التى يكتسبها النبات من الهواء ولكن من المحقق أن الهواء ينبوع معظم أزوت البرسيم ومقدار حمض الفوسفوريك المكتسب من الارض قليل بالنسبة للازوت وهذا ما ينتظر من نبات كثير الاوراق ولهذا السبب أيضا نجد البوتاسا والجير كثيرين وأغلب الاراضى المصرية التى حصل امتحانها تحتوى على كمية كافية من الجير وهذا سبب من اسباب امكان تكرار زراعة البرسيم فى أرض واحدة وليلاحظ أن وجود كمية كبيرة من الجير فى الارض مما يساعد على نمو نباتات مولدة للازوت وبذا تزداد كمية الازوت فى الارض وللجزء المئوى من الجير فى الارض ارتباط شديد بالازوت فيمكن أن يقال انه كلما قلت كمية الجير فى الارض يزداد الاحتياج الى سماد أزوتى وكلما زادت كميته فى الارض زاد اقتدار الفلاح على تكثير كمية الازوت فى الارض أما السماد فليس من الضرورى أن نقول ان هذا المحصول ينمو على الدوام بدونه ومن المستحيل أن يوضع السماد للمحصولات البقولية بفائدة خصوصا اذا استعمل السماد العمومى فيجب تسميد الارض بواسطة المحصولات السابقة ولا يظن أن البرسيم لا يأخذ الا موادا قليلة من الارض بل الامر بالعكس أى أنه اذا قطع وأبعد عن الارض تفقد جزأ عظيما من موادها المعدنية واذا أكل البرسيم فى الغيط ترد الى الارض جميع المواد المهمة تقريبا ويكون فقد الازوت أكثر من غيره الاجزأ عظيما منه يحفظ فى جسم الحيوان لتكوين اللحم واللبن ويحصل الفقد أيضا بالتخمير والرى ويعاد تقريبا كل حمض الفوسفوريك والبوتاسا فى سماد الحيوانات ومن ذلك نرى زراعة البرسيم مفيدة جدا مع وجود الاحوال المعتادة أى حينما تأكله المواشى فى الغيط بخلاف ما اذا نقل فيستفرغ الجير والبوتاسا وحمض الفوسفوريك من الارض ولو أن هذه المواد كثيرة الوجود فى أراضينا لكن اذا اتبعت طريقة نقل البرسيم نقصت كمية هذه المواد بسرعة

وزيادة عن المواد التى تردّ للارض بواسطة السماد توجد بقايا الجذور التى تبلغ نحو ثلاث طولونانات فى الفدان واذا فرضنا أن هذا يحتوى على ١ فى المائة من الازوت فذلك يعادل ٦٠ أو ٧٠ رطلا لكل فدان وتحتوى بقايا الجذور أيضا على حمض فوسفوريك وبوتاسا وهاتان المادتان تؤخذان من الارض ولذا لا تساعدانها على الخصوبة

ولكون جذور البرسيم تخترق الارض فى جميع الاتجاهات وتسير فيها الى عمق عظيم تكون قوة امتصاصه لحمض الفوسفوريك والبوتاسا أكثر من غيره من المحصولات واذا أضفنا لذلك أنه يأخذ أزوته من الهواء عرفنا لماذا ينجح البرسيم فى أرض يخيب فيها غيره ولا شك أن الفعل البكتريولوجى فى الارض الناتج من نمو النباتات البقلية له ارتباط كبير بالسهولة العظيمة التى بها تأخذ تلك النباتات البقلية موادها المعدنية

البرسيم الحجازى

هذا النبات يشابه البرسيم المعتاد كثيرا وهو أحسن منه فى التغذية لقلة الجزء المئوى من الماء فيه وكثرة المواد الزلالية ولكونه يزرع قليلا فى مصر ليس له أهمية كبرى وهو يمكث فى الارض عدة سنين ويزرع عادة فى شهر مارس ومن فوائده أنه ينمو فى أشهر الصيف الحارة حينما لا يمكن نمو البرسيم المعتاد ولكون جذوره تخترق الطبقات السفلى من الارض فيمكنه مقاومة العطش وكل ما قيل تقريبا على البرسيم المعتاد ينطبق على البرسيم الحجازى والجدول الآتى يبين تحليل العلف الاخضر للبهائم عند المقارنة بينهما

	البرسيم الحجازى	البرسيم
رطوبة	٧٤,٣٥	٨٦,١١
موادزلاليه	٤,٣٥	٢,٢٩
مواد دهنيه	١,٠٦	٠,٧٤
نشا الخ	٩,٦٢	٥,٧٨
الياف	٨,٤١	٣,٤١
رماد	٢,٢١	١,٦٧
	١٠٠,٠٠	١٠٠,٠٠

ومن هذا الجدول نرى البرسيم الحجازى والمعتاد يختلفان فى الجزء المئوى من الماء والزلال

وقد ذكرنا فى أحد الجداول السابقة تركيب رماد البرسيم المعتاد والجدول الآتى يحتوى على نتيجة عدة تحليلات لرماد البرسيم الحجازى فى درجات مختلفة من نموه

أوكسيد حديد	٢٫٥
بوتاسا	٣٧٫٥
صودا	٣٫٣٥
جير	٢٤٫٣٠
مغنسيا	٤٫٦٥
حمض فوسفوريك	٦٫٠٥
حمض كبرتيك	١٫٤٠
كلور	٧٫٩
سليكا	١٢٫١

والجزء المئوى من الرماد يساوى ٢٫٢١ أما فى البرسيم البلدى فيعادل ١٫٥٥ فى المائة وهذا الفرق ناتج عن قلة كمية الماء فى البرسيم الحجازى وإذا قابلنا تحليل الرمادين نجد أن كمية الصوديوم والكلور أكثر فى البرسيم المعتاد وبناء على ذلك يحتمل أن ينمو فى أراض ملحيه أما البرسيم الحجازى فلا توافقه تلك الاراضى وبمقابلة الجزء المئوى للبوتاسا والجير فى الجدول السابق نستفيد فائدة عظيمة فقدار البوتاسا ٣٧٫٥ ومقدار الجير ٢٤٫٣ ولكن جداول التحليل فى الكتب الافرنكية تظهر أن مقدار الجير أزيد من البوتاسا فعلى حسب تحليل وولف يكون مقدار الجير وقت الازهار ٤٤٫٦ ومقدار البوتاسا ٢٣٫٧ فى المائة ويمكن أن يقال ان البرسيم الحجازى يمكن قطعه أثناء الستة الشهور الحارة كل ٣٠ أو ٣٥ يوما مرة وكل ٥٠ يوما فى النصف الآخر من السنة مرة وفى المتوسط ينتج الفدان فى السنة ٤٥ طولونا أى ١٠٠٠ قنطار تقريبا تحتوى على ٢٢٢٧ رطلا من المواد المعدنية

وبناء على التحليل الذى سبق تحتوى هذه المواد المعدنية على

حمض فوسفوريك	١٣٤	رطلا
بوتاسا	٨٣٥	«
جير	٥٤١	«

ومن هذا الجدول نرى كمية هذه المواد المفيدة الموجودة فى المادة الخضراء كبيرة جدا وهى أكثر مما يحتوى عليه البرسيم المعتاد لان المحصول يشغل الارض طول السنة

ومجموع المادة الجافة الناتجة أكثر وكما قلنا سابقا ان الجزء المئوى من الازوت يساوى ٠٫٧٢ أو ٧٢٥ رطلا من محصول الفدان فى السنة ويكاد أن لا يكون من الضرورى أن نقول ان معظم المحصول يؤكل فى الغيط كالبرسيم المعتاد وبذا ترد مواد كثيرة الى الارض والا كانت تفقد جزأ عظيما من موادها المعدنية

القصب

هذا المحصول يخالف البرسيم كثيرا لكونه يستبعد جميعه عن الارض ولذلك يستفرغها وفى مدة الشهور العشرة أو الاثنى عشر التى يشغل فيها الارض ينتج كميات عظيمة من المواد الخضراء أكثر من التى ينتجها البرسيم مدة وجوده فى الارض ويزرع عادة فى شهر مارس ويزداد نموه فى الصيف لانه لا يمتص من الارض مواد معدنية كثيرة فى الاشهر الثلاثة الاخيرة أو الاربعة التى يشغل فيها الارض ويحتاج فى هذا الدور من نموه لطقس حار جاف لتكوين العصير وقد قلنا سابقا ان شعر القطن لا يمتص شيأ من الارض لانه مكون من سليلوز ونفس هذا الكلام ينطبق على القصب لان سكره يتكون فى أوراق النبات من الجو

ولمقابلة كميات المادة المعدنية والازوت الممتصين من الارض نلحق جدول تحليلات عملت بالمدرسة على قصب جرد عن أوراقه وعلى الاوراق والقمم (الزعزوعة)

	قصب جرد عن أوراقه	أوراق وقمم
أوكسيد حديد	٩٫٨٠	١٫٩٠
بوتاسا	٣٤٫٣٠	٢١٫٥٠
صودا	١٫٩٠	٢٫٤٠
جير	٤٫٨٠	٧٫٢٥
مغنسيا	٢٫٩٠	٣٫٨٠
حمض فوسفوريك	٤٫٨٠	٣٫٣٥
حمض كبرتيك	٦٫٥٠	٦٫٣٠
كلور	٨٫١٠	٨٫٢٠
حمض سلسيك	٢٦٫٩٠	٤٤٫٨٠

والجزء المثوى من الرماد (مطروحا منه الرمل وحمض الكربونيك) أكثر فى الاوراق منه فى القصب المجرد عن أوراقه ففى الاول مقداره ٢٫٢٧٥ وفى الثانى ٠٫٤٧٥

ولنقل هنا ان أوراق أى نبات تحتوى دائما على مواد معدنية أكثر من أى جزء آخر

فاذا اعتبرنا محصولا جيدا وزنه ٤٠ طولوناته (٨٨٠ قنطارا) من العيدان بأوراقها الكل فدان نجد أن وزن الاوراق والقمم يكون فى المتوسط ١٤ طولوناته (٣٠٠ قنطار تقريبا) ولو أنه يحصل أحيانا بعض اختلافات تتعلق بطبيعة الارض والزمن والطقس والرى

فتأخذ عيدان القصب ٤٢٥ رطلا من الرماد وهذه تحتوى على

حمض فوسفوريك	٢٠	رطل
بوتاسا	١٤٥	«
جير	٢٠	«

والجزء المثوى من الازوت فى القصب المجرد عن أوراقه بعد قطعه مباشرة يساوى ٠٫٠٦٥٦ (وهذا يعادل ٠٫٢٧١ فى المائة من المادة الجافة) أو ٥٨ رطلا فى الفدان وتأخذ الاوراق ٠٫٧١٣ رطل من الرماد وفيه

حمض فوسفوريك	٢٤	رطل
بوتاسا	١٥٣	«
جير	٥١	«

وتحتوى الاوراق على أزوت أكثر من العيدان نفسها اذ تعادل كمية ٠٫٢٢٣ حينما تكون خضراء (٠٫٧٧٦ فى المادة الجافة) أو ٧٠ رطلا فى الفدان

ويمكن تلخيص الارقام السابقة لايضاح مقادير المواد المعدنية والازوت التى تمتص من الفدان بالرطل

	الاعواد	أوراق وقمم	المجموع
ازوت	٥٨	٦٩	١٢٧
حمض فوسفوريك	٢٠	٢٤	٤٤
بوتاسا	١٤٥	١٥٣	٢٩٨
جير	٢٠	٥١	٧١

ومن هذا الجدول نرى قوة استفراغ القصب سيما للازوت والبوتاسا فيأخذ من الاول ضعف ما يأخذه القطن ومن الثانى قدر القطن اثنتى عشرة مرة ويأخذ من الجير أيضا أكثر مما يأخذه القطن أما من جهة حمض الفوسفوريك فيزيد عن القطن بقليل لسبب ارتفاع الجزء المثوى من ذلك الجسم فى البذر وأزوت العود بأكمله اما أن يستبعد عن الارض أو يفقد منها وقد تنشر بعض الاوراق فى بعض الجهات على الارض بعد قطع القصب لحفظ الجذور الباقية فى الارض من برد الشتاء وفى فصل الربيع قبل رى الارض تحرق هذه الاوراق فتأخذ الارض حمض الفوسفوريك والبوتاسا والجير وخلافها الموجودة فى الرماد ومن المستحيل معرفة مقدار هذه الكميات فى الفدان لان قمم العيدان تقطع لتغذى بها البهائم ويستعمل الكثيرون أيضا الاوراق الذابلة كفرش للبهائم ومن المعلوم أن الازوت يفقد فى عملية الحريق وبالنظر الى الجدول نعلم السبب فى سرعة افتقار الارض التى تزرع دائما قصبا سيما فى الازوت ومن المعلوم أن الاسمدة الازوتية تستعمل كثيرا مع الاسمدة العمومية فى زراعة القصب وقد وجد سماد الجوانو مخصبا للقصب لاحتوائه على الازوت وحمض الفوسفوريك معا

واذا كان القصب يتلو البرسيم فيجب أيضا تسميد الارض الا اذا كانت جيدة جدا من طبيعتها وقد جرت العادة بزراعة القصب بعد البرسيم البعلى أما اذا كان بعد البرسيم المسقوى فانه لا يقطع الا مرتين أو ثلاثة ومما يشك فيه أن الارض تكتسب أزوتا من البرسيم كافيا لنمو محصول من القصب واذا سبق البرسيم بذرة واستعمل لها سماد اصطبلات بمقدار عظيم فمن المحقق أن ينجح القصب

ولكن لو استعمل السماد الكفرى فلا يبقى الاجزء قليل جدا بلا تحليل ولاعطاء القصب الكمية الكافية له من الغذاء يجب وضع ٨٥ حمل سماد بلدى ولا نقول انه يلزم وضع هذا المقدار على الدوام بل يختلف باختلاف طبيعة الارض ويتعلق بالمحصول والتسميد السابقين فمثلا الارض التى يكثر فيها زرع البرسيم لا تحتاج الى هذا المقدار أما الارض التى تزرع دائما قصبا فتحتاج الى أكثر من ذلك وهذه الكمية من السماد البلدى لا ترد الى الارض الازوت وحمض الفوسفوريك والبوتاسا بنفس المقادير التى أخذت منها وقد عمل الحساب

بحيث يضاف الى الارض أزوت بقدر الذى أخذ منها وعلى هذه القاعدة يكون ما يرتجع الى الارض من حمض الفوسفوريك والبوتاسا أزيد مما فقد فالخمسة والثمانون حملا مثلا تضيف الى الارض بالتقريب ١٣٠ رطلا من الازوت و ٥٠٠ من البوتاسا و ٩٠ من حمض الفوسفوريك

القمح

القمح والشعير لا يفقران الارض التى يزرعان فيها ولذلك يسهل عليهما أخذ الغذاء الكافى منها لهما ولو زرعا فيها مرة بعد مرة والشعير أقدر من القمح على تحصيل الغذاء ولذلك يقتضى القمح أرضا أجود من الارض التى يجود الشعير فيها وجذورهما قليلة الغور فى أراضى مصر وجذور القمح أكثر غورا من جذور الشعير وهما يزرعان إما بعد الذرة أو بعد أن تبور الارض مدة الصيف ويختلف الزارعون فى تسميد القمح فبعضهم لا يسمده مطلقا وبعضهم يسمد القمح قليلا ولا يسمد الشعير مطلقا ويستعمل لهما السماد البلدى والكفرى واذا زرعا بعد الذرة يستفيدان من السماد الذى قد يكون وضع لها والارض الكثيرة الازوت يكون فيها النمو عظيما ولكن الجودة تكون فى التبن لا فى الحب وفى هذه الاحوال يضعف القش وفى الغالب يسقط ويتأخر نضج الحب أياما ولو أن هذا المحصول من المحصولات الشرهة الا أنه يتوقف على وجود الازوت ولذلك يسمى القمح والشعير محصولات مفتقرة للازوت . وحمض الفوسفوريك والبوتاسا الموجودان فى الارض ضروريان لجودة الحنطة واذا بلغت غلة الفدان ٦ أرادب من الحنطة وخمسة أحمال من التبن فمقدار الازوت وحمض الفوسفوريك والبوتاسا التى تؤخذ من الارض تعلم من تحليل رماد الحب والتبن المدرج فى الجدول الآتى

	التبن	الحب
أوكسيد الحديد	٦ر٢٠	آثار
بوتاسا	١٥ر٦٤	٣١ر٥٤
صودا	٩ر٥٤	٢ر٦٦
جير	١٠ر٠٠	٣ر١٤
مغنسيا	٣ر٥٠	١٢ر١٠
حمض فوسفوريك	٣ر١٠	٤٨ر٥٠
حمض كبريتيك	٤ر٧٠	٠ر٠٨
كلور	٥ر٢٠	٠ر١٠
سلكا	٤١ر٩٠	١ر٨٨

ومن هذا الجدول يتبين أن حمض الفوسفوريك يوجد بكثرة فى رماد البذور وقد ذكرنا ذلك فيما سبق ومن أهم مميزات التبن كثرة وجود السلكا فيه ويكثر فيه أيضا الجير وتحتوى السوق على مواد لا يحتاج اليها النبات احتياجا خصوصيا ولا وجود لها فى الحبوب فلذا نجد فى رماد التبن كمية عظيمة من الصوديوم والكلور وهاتان المادتان قليلتا الوجود فى الحبوب

والجزء المئوى للرماد فى التبن يساوى ٦ر١ أو ١٥٢ رطلا فى خمسة أحمال وهذه الكمية بناء على التحليل السابق تأخذ

حمض فوسفوريك	٤ر٧	رطل
بوتاسا	٢٣ر٧	»
جير	١٥ر٢	»

ويوجد الازوت فى التبن بمقدار ٥ر٠ فى المائة أو ١٢ر٥ رطل فى الفدان أما فى الحبوب فمقدار الرماد يساوى ٢ فى المائة تقريبا فاذا فرضنا أن أردب القمح الجيد يزن ٣٢٥ رطلا فيكون مجموع وزن قمح الفدان ١٩٥٠ وهى كمية تحتوى على ٣٩ رطلا من المادة المعدنية يوجد فيها

حمض فوسفوريك	١٨ر٩	رطل
بوتاسا	١٢ر٣	»
جير	١ر٢	»

والجزء المئوى للازوت فى الحبوب يكون طبعاً أكثر منه فى التبن حيث يبلغ ١ر٦ أو ٣١ر٢ رطلا فى الفدان والجدول الآتى عبارة عن ملخص الجداول السابقة ومنه يستدل على كميات العناصر المعدنية والازوت التى يأخذها فدان القمح من الارض

	تبن	حبوب	مجموع
أزوت	١٢ر٥	٣١ر٢	٤٣ر٧
حمض فوسفوريك	٤ر٧	١٨ر٩	٢٣ر٦
بوتاسا	٢٣ر٧	١٢ر٣	٣٦ر٠
جير	١٥ر٢	١ر٢	١٦ر٤

وحينئذ فالحبوب تأخذ أزوتا وحمض فوسفوريك أكثر من التبن والعكس فى البوتاسا والجير

وتحليل الرماد لا يستفاد منه شئ بالنسبة لقيمة التبن الغذائية حتى لو كان التحليل تاما فلا يمكن معرفة كل ما يتعلق بالتبن لان قابلية الهضم وغيرها لها دخل عظيم ومع كل فمن المهم ذكر بعض تحليلات عملت بالمدرسة

	شعير شفاليبه	شعير بلدى	قمح جزايرى	قمح بلدى
ماء	٦ر٥٥	٤ر٨٣	٤ر٩٥	٤ر٢٧
مواد زلاليه	٢ر٥٦	٢ر٤٨	٣ر٩٨	٢ر٨٩
مواد دهنيه	١ر٩٨	١ر٠٩	٢ر٠٥	١ر٢٥
كربوايدرات قابلة للذوبان	٤١ر٤٨	٣٩ر٢٣	٤٣ر١٧	٤٤ر٧٩
ألياف	٣٦ر٤٨	٤٢ر٨٥	٣٣ر٧٧	٣٦ر١٠
رماد (ومنها ثانى اوكسيد الكربون ورمل)	١٠ر٩٥	٩ر٥٢	١٢ر٠٨	١٠ر٧٠
	١٠٠ر٠٠	١٠٠ر٠٠	١٠٠ر٠٠	١٠٠ر٠٠

والجزء المئوى من الزلال أكثر فى القمح منه فى الشعير وكذا الكربوايدرات القابلة للذوبان والمواد الليفيــة التى هى عسرة الهضم جدا أقل وجودا فى القمح عن الشعير ومما ذكر يستنتج أن محصول القمح لا يستفرغ الارض كالقطن أو القصب ولا سيما التبن تأكله المواشى ويعود الى الارض سمادا فاذا أبعد المحصول بأكمله عن الارض فأهم ما تفقده الارض هو الازوت واذا استعمل السماد الكفرى كسماد حيث يحتوى على ٢٥ر٠ فى المائة من الازوت فيكفى لتعويض ما فقد من الازوت وضع ٣٥ حملا منه أما اذا استعمل السماد البلدى فيكفى وضع ٣٠ حملا ولكن يعطى للارض بهذه الواسطة حمض فوسفوريك وبوتاسا أكثر مما فقدته

وقد يوضع السماد أحيانا قبل البذر وغالبا بعد ظهور النبات على وجه الارض لكن الطريقة الاولى أحسن

الشعير

هذا المحصول يشابه القمح كثيرا من حيث احتياجات الارض وكيفية النمو ويختلفان فى عدة أوجه لكنها أوجه علمية محضة لا نتكلم عليها هنا

والمواد التى يأخذها الشعير من الارض هى كما سترى نفس المواد التى يأخذها القمح تقريبا والنتائج الآتية هى من تحليل رماد التبن والحب

	التبن	الحب
اوكسيد حديد	١ر٣٠	٠ر١٥
بوتاسا	١٨ر٨٠	٢١ر٢٠
صودا	٦ر٨٠	٤ر٠٠
جير	٤ر٧٠	٢ر٤٠
مغنسيا	٢ر٥٠	٩ر١٠
حمض فوسفوريك	١ر٦٠	٣٣ر١٧
حمض كبريتيك	٣ر٥٠	٢ر١٠
كلور	١٧ر٣٠	٠ر٣٠
سلكا	٤٣ر٠٠	٢٧ر٥٢

ونشاهد هنا نفس الاختلافات التى شوهدت فى القمح ومما يستحق الالتفات أن الجزء المئوى للكلور أكثر فى تبن الشعير منه فى تبن القمح (١٧٫٣ فى الاول و ٥٫٢ فى الثانى) ونعلم أن الشعير يمكن نموه فى أرض ملحية يخيب فيها القمح ومن ذلك نستنتج أن الشعير يمتص ويحفظ فى منسوجاته كمية كبيرة من الملح المعتاد وليلاحظ أن الجير يوجد بكثرة فى تبن القمح ويقل جدا فى تبن الشعير وسبب كثرة السلكا فى الحبوب (الشعير) هو وجود هذه المادة بكمية وافرة فى قشرة الحبوب

ورماد تبن الشعير هو ٧٫٥ فى المائة يقابله ٦٫١ فى القمح

واذا فرض أن محصول الفدان تسعة أرادب من الشعير وستة أحمال من التبن يكون مقدار المادة المعدنية التى يمتصها التبن ٢٢٥ رطلا تحتوى على

حمض فوسفوريك	٣٫٦	رطل
بوتاسا	٤٢٫٣	«
جير	١٠٫٥	«

والجزء المئوى من الازوت يساوى ١٫٠٤ أو ١٢ رطلا فى الفدان ومجموع المادة المعدنية فى الحبوب يعادل ٥٩ رطلا أو ٢٫٥ فى المائة من تسعة الارادب التى يزن كل واحد منها ٢٦٥ رطلا والتحليل يبين أنها تحتوى على

حمض فوسفوريك	١٩٫٥	رطل
بوتاسا	١٢٫٥	«
جير	١٫٤	«

ويمكن اعتبار الازوت فى الحبوب أنه يساوى ١٫٥ فى المائة أو ٣٥٫٧ من الرطل فى تسعة أرادب واذا رتبت الارقام السابقة فى جدول واحد نجد محصول الفدان يأخذ الكميات الآتية

	التبن	الحب	المجموع
أزوت	١٢٫٠٠	٣٥٫٧	٤٧٫٧
حمض فوسفوريك	٣٫٦	١٩٫٥	٢٣٫١
بوتاسا	٤٢٫٣	١٢٫٥	٥٤٫٨
جير	١٠٫٥	١٫٤	١١٫٩

وبمقارنة هذا الجدول بنظيره فى القمح نجد أن الفرق الوحيد هو امتصاص الشعير كمية من البوتاسا أكبر من القمح أما فى الوجوه الاخرى فلا يكادان يختلفان

(الذره)

هذا النبات يخالف الشعير والقمح من عدة أوجه ويزرع فى أوقات مختلفة من السنة ويمكث فى الارض زمنا أقل مما يستغرقه القمح أو الشعير وهو ينقل من الارض باكله ويستعمل حطبه للوقود أو لوقاية الطماطم ونحوها من الأهوية الباردة وتصدر الذرة الى الخارج بكمية عظيمة وهو أكثر استفراغا للارض من بقية الحبوب السابقة لان تبنها تأكله البهائم وبالاخص الشعير فانه يؤكل تبنه وحبه ويرد الى الارض كسماد أما حبوب القمح فيستعملها الانسان ولا يرجع منها الى الارض الا الطفيف وأرض الذرة تسمد على الدوام وأحيانا يوضع السماد بكثرة

والجدول الآتى يحتوى أولا على التركيب العمومى لرماد السيقان والامطاء معا (القوالح) وثانيا على تركيب الحبوب

	السيقان والقوالح	الحب
أوكسيد حديد	٣٫٠	٠٫٤
بوتاسا	٣٢٫٠	٣٧٫٩
صودا	٣٫٠	٣٫٠
جير	٩٫٧	٣٫٤
مغنيسيا	٥٫٥	٧٫٥
حمض فوسفوريك	٢٫١	٤٤٫٨
حمض كبرتيك	١٫٤	١٫٥
كلور	١٠٫١	آثار
سلكا	٣٢٫٨	١٫٤

والنسبة بين حبوب الذرة وحطبها أكبر مما هى فى القمح أو الشعير وعلى حسب هذه التحليلات نرى أن الجزء المئوى للسلكا فى عيدان الذرة أقل منه فى تبن الشعير والقمح وأكثر الاختلافات انما هى فى البوتاسا لانها توجد بمقدار ١٥٫٦٤ رماد فى القمح و ١٨٫٠٨ رماد فى الشعير ولكن فى الذرة تبلغ ٣٢ فى المائة وتكثر هذه المادة أيضا فى الحبوب

ولتتميم المقارنة نفرض وجود محصول يبلغ عشرة أرادب من الحبوب وأربعة أحمال من الحطب الجاف ونحسب مقدار المادة المعدنية المحتوى عليها ذلك المحصول

ففي الحطب يوجد ١٣٠ رطلا من المادة المعدنية (٦ر٥٢ فى المائة من أربعة أحمال) وهذه تحتوى على

حمض فوسفوريك	٢ر٧	رطل
بوتاسا	٤١ر٦	«
جـير	١٢ر٦	«

ويحتوى الحطب أيضا على ٠ر٤٥٦ فى المائة من الازوت أو ٩ر١ رطل فى حطب الفدان وتحتوى الحبوب على اثنين فى المائة من الرماد أو ٦٥ رطلا فى العشرة الارادب اذا كان وزن الاردب ٣٢٥ رطلا وهذه المادة المعدنية تحتوى على

حمض فوسفوريك	٢٩ر١	رطلا
بوتاسا	٢٤ر٦	«
جـير	٢ر٢	«

ويرى من التحليل أن نسبة الازوت فى المائة هى ١ر٦ أو ٥٢ رطلا فى عشرة أرادب وبتلخيص ماسبق نصل الى النتيجة الآتية المحسوبة بالارطال للفدان الواحد

	السيقان والقوالح	الحب	المجموع
أزوت	٩ر١	٥٢ر٠	٦١ر١
حمض فوسفوريك	٢ر٧	٢٩ر١	٣١ر٨
بوتاسا	٤١ر٦	٢٤ر٦	٦٦ر٢
جـير	١٢ر٦	٢ر٢	١٤ر٨

وبمقابلة الذرة بالقمح والشعير نجده يستفرغ الارض أكثر منهما ولكونه لايرجع شيأ للارض لابد من استعمال السماد بكمية كافية ولتعويض مافقد من المواد المعدنية والازوت المبينة بالجدول السابق يلزم اضافة خمسين حملا من السماد الكفرى (بفرض أن الحمل يزن ٢٠٠ أوقه) والمعتاد وضع كمية أكثر من ذلك وهى غالبا مائة حمل

ويستعمل فيها غالبا السماد الكفرى حينما يمكن الحصول عليه وذلك لان سماد الاصطبلات يستعمل للمحصولات الاخرى كالقطن والقصب

الفـــــول

هذا المحصول يشابه البرسيم كثيرا من عدة أوجه الا أن المواد التى يمتصها من الارض أقل مما يمتصها البرسيم بكثير وهو كجميع البقول يتوفر فيه الازوت ويمتص بوتاسا وجيرا أكثر من القمح والشعير ويأخذ حمض فوسفوريك وبوتاسا بقدر ماتأخذه الذرة تقريبا أما ما يأخذه من الجير فأكثر ويزرع الفول دائما بدون سماد وفى الواقع أنه يصعب تسميد المحصولات البقلية ولذا يلزم تسميد الارض بواسطة تجعلها فى حالة جيدة باتقان زرع محصولات أخرى ويحسن البرسيم فى أرض حيث يخيب الفول فيها ويحتاج الفول الى أرض جيدة نوعا لانه يستلزم كمية وافرة من المواد المعدنية ولو أن معظم الازوت يأتيه من الهواء

ولا يرد الى الارض الا قليلا من العناصر التى يتركب منها الرماد ويستعمل تبنه بكيفية بها لاترجع عناصره للارض أما الحبوب فتصدر الى الخارج

والارض تكتسب كمية عظيمة من الازوت من جذور الفول التى تبقى فيها ولكن ماتأخذه من المواد المعدنية قليل ولو أن حمض الفوسفوريك والبوتاسا وخلافهما تجلب قريبا من السطح بواسطة الجذور

وتركيب رماد القش والحبوب كما يأتى

	التـبن	الحب
اوكسيد حديد	٤ر٩	٠ر٤
بوتاسا	٣٧ر٨	٤٢ر٥
صودا	٨ر٦	٣ر٣
جـير	٢١ر٥	٦ر٠
مغنيسيا	٥ر٦	٧ر٣
حمض فوسفوريك	٥ر١	٣٤ر٦
حمض كبرتيك	٥ر٩	٣ر٥
كلور	١١ر٥	١ر٤
سلكا	٨ر٧	٠ر٩

ويظهر من هذا الجدول أن رماد تبن الفول يشابه نظيره فى البرسيم وأهم الاختلافات بينهما هو كثرة السلكا فى الفول وزيادة الصوديوم والكلور فى البرسيم

وكمية السلكا قليلة جدا فى القش اذا قورنت بما يوجد فى تبن القمح والشعير ولنبحث الآن عن استفراغ الارض اذا فرضنا أن محصول الفدان سبعة أرادب من الحب وأربعة أحمال من التبن

فاذا فرضنا أن نسبة الرماد فى التبن هى ٥٫٠٠ فى المائة فيكون ما يؤخذ من الفدان هو مائة رطل محتوية على

حمض فوسفوريك	٥٫١	رطل
بوتاسا	٢٧٫٨	«
جير	٢١٫٥	«

ونرى فرقا كبيرا فى كمية الازوت بين الفول والغلال فسيقان القمح والشعير والذرة تحتوى على ٠٫٥ و ٠٫٤ و ٠٫٤ فى المائة الاول للاول والثانى للثانى وهكذا أما الفول فيحتوى تقريبا على ثلاثة أمثال تلك الكمية وعلى حسب نتيجة تحليلاتنا يحتوى تبن الفول على ١٫٦ فى المائة من الازوت أو ٣٢ رطلا فى أربعة الاحمال

والمحصول الذى يبلغ سبعة أرادب اذا كان الاردب يزن ٣٤٠ رطلا يعطى ٣٫٢ فى المائة من الرماد وتحتوى حبوبه على ٧٦ رطلا من المواد المعدنية وهذه فيها

حمض فوسفوريك	٢٦٫٢	رطلا
بوتاسا	٣٢٫٣	«
جير	٤٫٥	«

ويوجد الازوت أيضا بكثرة فى الحبوب وهذا العنصر يوجد فى الفول بكمية أكثر من التى توجد فى الغلال فالقمح والشعير والذرة تحتوى بالترتيب على ١٫٦ و ١٫٥ و ١٫٦ فى المائة أما الفول فيحتوى على ٣٫٧ فى المائة أو ٨٨ رطلا أزوتا فى سبعة أرادب

وبترتيب مقادير الاجسام المختلفة المكتسبة من الارض فى جدول نجد ما يأتى

	التبن	الحب	المجموع
أزوت	٣٢٫٠	٨٨٫٠	١٢٠٫٠
حمض فوسفوريك	٥٫١	٢٦٫٢	٣١٫٣
بوتاسا	٢٧٫٨	٣٢٫٣	٦٠٫١
جير	٢١٫٥	٤٫٥	٢٦٫٠

البطاطس (نوع من الكمء)

قد ازدادت فى مصر الآن زراعة هذا النبات ومن المهم ذكر بعض الملحوظات على الارض التى يزرع فيها فنقول يأخذ البطاطس من الارض مواد مغذية قليلة بالنسبة للمحصولات الاخرى وبالنسبة لقلة اتساع السطح الذى يتغذى منه وقصر مدة نموه يحتاج لان يكون غذاؤه قريبا وسهل الحصول ويجمع المحصول قبل أن يتم نضجه وتترك أوراقه وسيقانه فى الارض

ويوجد منه نوعان فى مصر وهما الشتوى الذى يزرع فى نوفمبر والصيفى الذى يزرع فى فبراير ومحصول الفدان من الصنف الاول ثلاثة طولونانات أو ٦٦ قنطارا ومحصوله من الثانى خمسة طولونانات أو ١٠٠ قنطار

وتستفيد الارض من زراعة البطاطس لضرورة الاعتناء بخدمته وتبقى مفككة بعد جنيه والجزء المئوى من الماء فى الدرنات (البطاطس) يبلغ من ٧٥ الى ٨٠ وفى الرماد واحد تقريبا فاذا فرض أن محصول الفدان ثلاث طولونانات ونصف فالمادة المعدنية التى يكتسبها من الارض تبلغ ٧٨ رطلا وتركيبها كالاتى

أوكسيد حديد	٠٫٨
بوتاسا	٦١٫٦
صودا	١٫٠٠
جير	٢٫٤
مغنسيا	٥٫٠٠
حمض فوسفوريك	١٧٫٦
حمض كبريتيك	٦٫٢
كلور	٢٫٢
سلكا	١٫٠٠

وعلى حسب هذا التحليل تأخذ الدرنات من الارض

حمض فوسفوريك	١٣٫٧	رطلا
بوتاسا	٤٨٫٠٠	«
جير	١٫٨	«

والجزء المئوى للأزوت فى هذه الدرنات هو ٠,٣٤ فى المائة أى ٢٦,٦ رطلا فى الفدان وليلاحظ أن كمية البوتاسا كثيرة جدا فى الرماد تفوق الستين فى المائة منه ولتعويض مافقد من المواد المعدنية والازوت يلزم وضع ٢٠ حملا من سماد الاصطبلات أو ٢٥ حملا من السماد الكفرى وكما قلنا سابقا ان هذه الاسمدة تختلف كثيرا فى التركيب ولذا لايمكن توضيح الكمية اللازم وضعها بالضبط وقبل الانتهاء يلزم الالتفات الى المسألة الآتية وهى انه لو أضيف للارض السماد المحتوى على الازوت وحمض الفوسفوريك والبوتاسا الخ بقدر ماتفقده الارض لايمكن حفظ خصبها بمثل تلك الوسائط لان اصعوبة توزيع السماد بالتساوى فى الارض والتغيرات التى تحصل فى داخلها والفقد المتسبب من مياه التصفية تأثيرا عظيما ولنفرض مثلا وضع سماد أزوتى محتو على ٥٠ رطلا من الازوت فى الارض بشروط مناسبة جدا فما مقدار كمية الازوت التى توجد فيما يزيد من المحصول أو التى تخزن فى الارض وجوابا على هذا السؤال نقول انه لا ينتفع الا باكثر من النصف بقليل واذا استعمل السماد البلدى تستفيد الارض أقل من النصف وينطبق هذا الكلام تقريبا على حمض الفوسفوريك اذن فلحفظ خصوبة الارض يلزم وضع سماد أكثر من المفقود الذى يظهره تحليل المحصول وهذه المسألة واسعة المجال ولكن نؤجل المناقشة فيها الى فرصة أخرى لاننا نرجو العود الى مسألة استفراغ الاراضى بالتفصيل

ولنلحق بهذا جدولا مبينا مقادير الازوت وحمض الفوسفوريك والبوتاسا التى تمتصها المحصولات التى تكلمنا عليها من الارض ولكننا نكرر القول بانه لايلزم اعتبار هذه الارقام دليلا على قوة استفراغ هذه المحصولات للارض لان ذلك يتوقف على أشياء أخرى كطريقة تغذية النبات واستعمال المحصول

	أزوت	حمض فوسفوريك	بوتاسا	جير
القطن	٥٥	١٩,٥	٤١	٢٥
البرسيم	٣٨٤	٦٤	٤٢٠	٢٦٢
البرسيم الحجازى	٧٢٥	١٣٤	٨٣٥	٥٤١
قصب السكر	١٢٧	٤٤	٢٩٨	٧١
القمح	٤٣	٢٣	٣٦	١٦
الشعير	٤٧	٢٣	٥٤	١١
الذرة	٦١	٣١	٦٦	١٤
الفول	١٢٠	٣١	٦٠	٢٦
البطاطس	٢٦	١٣	٤٨	٢

